



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS
MATERIALES DE ENVASES Y DETERMINACIÓN DEL DESPERDICIO,
RENDIMIENTO EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN: UHT (TBA) Y (APP) EN LA
PLANTA “LECOCEM – PARMALAT”**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO EN INDÚSTRIAS PECUARIAS

AUTOR

EFREN HUMBERTO GRANJA BARRIGA

Riobamba – Ecuador.

2010.

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Edwin Darío Zurita Montenegro.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Enrique César Vayas Machado.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. Manuel Enrique Almeida Guzmán.

ASESOR DE TESIS

Riobamba, 10 de Junio del 2010

AGRADECIMIENTO

Dejo constancia de mi sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, especialmente a mí querida Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias, por abrirme las aulas de la ciencia y compartir los conocimientos fundamentales que requiere la sociedad.

De la misma manera agradezco a los miembros del Tribunal de Tesis, Ing. M.C Enrique Vayas en su calidad de Director, al Ing. M.C. Manuel Almeida Asesor y al Ing. M. C. Edwin Zurita presidente del Tribunal; quienes con sus conocimientos y sugerencias permitieron la cristalización de los objetivos trazados.

Finalmente dejo constancia un reconocimiento infinito a la empresa PARMALAT por permitir realizar el trabajo de investigación además a los docentes de la FCP, por compartir sus conocimientos y experiencias sin egoísmo; así como a todos mis amigos y compañeros que de una u de otra manera colaboraron durante mi formación profesional.

DEDICATORIA

A mis padres que representa lo máspreciado en la vida, quienes con su cariño, esfuerzo, sacrificio, y dedicación supieron apoyar incondicionalmente para poder alcanzar esta meta.

A mis hermanos, que con sus consejos, motivaciones y cariño me dieron las fuerzas necesarias para llegar a este triunfo profesional.

A todos mis sobrinos, tíos y más familiares quienes son parte importante en mi vida, esperando ser un ejemplo para ellos.

EFREN

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. LA LECHE	3
B. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LA LECHE	3
C. PASTEURIZACIÓN DE LA LECHE	4
D. SISTEMA DE ENVASADO TETRA PAK	6
1. Tecnología Aséptica	7
2. Ventajas de utilizar tetra pak	8
3. Reciclable por Naturaleza	8
E. TETRA BRIK ASEPTIC	9
1. Tecnología de Procesamiento	9
2. Innovaciones Recientes en los Envases	9
F. POLIETILENO	10
G. SEGURIDAD ALIMENTOS SEGUROS	12
1. Innovaciones Recientes en los Envases	12
H. CONSERVACIÓN Y ALTERACIÓN DE LA LECHE	14
1. Requisitos comerciales y adulteraciones	16
a. Densidad	17
b. Grasa butirosa	17
c. Extractos secos	17
d. Acidez	18
e. Contaminación	18
f. Conservadores	18
g. Fuentes de contaminación	18

h.	Las ubres	19
i.	El equipo y los utensilios	19
j.	El ordeñador	20
k.	El ambiente	20
l.	El	20
	suministro de agua	20
2.	Variedades comerciales de leche	21
a.	Leche homogeneizada	21
b.	Leche condensada	22
c.	Leche en polvo	22
d.	Leches modificadas	22
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	23
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	23
1.	Condiciones ambientales	23
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	23
C.	MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES	23
1.	Instalaciones	23
2.	Equipos y materiales de oficina	24
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	24
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	24
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	25
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	25
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	26
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	27
A.	CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNDAS DE POLIETILENO	27
B.	LEYENDA DE LOS ENVASES	29
C.	TAMAÑO DE LAS FOTO CELDAS	29
D.	DISTANCIA DE LAS FOTO CELDAS	29
E.	RESISTENCIA AL PERÓXIDO	29
F.	DESPERDICIO DE FUNDAS FLEXOSPRING %	30
G.	CONTABILIDAD DE LAS UNIDADES PRODUCIDAS RENDIMIENTO DE LOS MATERIALES Y COSTO DE DESPERDICIO DE LOS ENVASES	37

1.	Bolsa aséptica de polietileno (APP) de leche entera de capacidad de 1 litro	37
2.	Bolsa aséptica de polietileno (APP) de leche entera de capacidad de 450 ml	39
3.	Bolsa aséptica de polietileno (APP) de leche entera de capacidad de 200 ml	40
4.	Bolsa aséptica de polietileno (APP) de leche semi descremada	40
5.	Bolsa aséptica de polietileno (APP) de leche Zymil	41
6.	Bolsa aséptica de polietileno (app) de leche Light	41
7.	Utilización y desperdicio de plástiempaques de leche en la empresa PARMALAT	42
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	45
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	46
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	47
	ANEXOS	48

RESUMEN

La implementación de un sistema de control de calidad de los materiales de envases y determinación del desperdicio, rendimiento en las líneas de producción: uht (tba) y (app) en la planta “Lecocem – Parmalat” se desarrolló en Lasso, ubicado en la Provincia de Cotopaxi, la misma que duró un período de 120 días, se analizó calidad del material de envase y las pérdidas económicas por los envases; variables que fueron analizadas mediante estadística descriptiva. Los resultados muestran que los empaques produflex y plastiempaques presentaron defectos de impresión y leyenda en lo relacionado a los estándares de calidad cumplían todas las reglas de estandarización. Las mayores pérdidas económicas por envases se identificó en Noviembre que fue del 46.58 % en la elaboración de leche fortificada, las pérdidas económicas fue reduciendo de 3892.96 dólares en noviembre a 333 dólares en el mes de febrero. Finalmente al realizar el respectivo contraste entre el material pedido, devolución de material, el desperdicio y el costo entre el envase UHT y APP se identificó diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$), en donde se encuentra mayor pérdida al utilizar los envases UHT. Por lo que se puede concluir que la utilización de envases flexoespring, cuyas características son definidas (espesor 95 – 100 μm y distancia de las fotoceldas 0.6 mm) en la leche PARMALAT, permitió tener un sistema que evita desperdicios por calidad de los empaques.

ABSTRACT

The implementation of a quality control system of container materials and waste determination, productionline yield : uht (tba) and (app) at the plant "Lecocem-Parmalat" was developed in Lasso, located in the Cotopaxi Province over a 120 -day period. The container material quality and the economic losses because of the containers as well as variables analyzed through descriptive statistics were analyzed . The results show that the produflex packings and plastipackings presented press and reading defects. As to the quality standards all of them met the standardization regulations. The highest economic losses for packings were identified in November with 46.58% in the elaboration of fortified milk . The economic losses decreased from 3892.96 USD in November to 333 USD in February. Finally upon carrying out the corresponding contrast between the ordered material, material devolution, waste and cost between the uht and app packing, statistical differences were identified ($P \leq 0.05$), where the highest loss is found upon using the uht packings. It is concluded that the use of flexoespring whose features are defined Thickness 95-100 μ m and photocell distance 0.6mm) in the PARMALAT milk, permitted to have a system which avoids wastes because of the packing quality.

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1	COMPOSICIÓN PROMEDIO DE LECHE. VARIOS MAMÍFEROS.	4
2	LOS PROCESOS TÉRMICOS Y LOS ASPECTOS. NUTRICIONALES DE LA LECHE.	5
3	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE COTOPAXI.	23
4	CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNDAS DE ACUERDO A LAS MARCAS DE FUNDAS.	28
5	DESPERDICIO DE FUNDAS SEGÚN EL TIPO DE LECHE.	30
6	BOLSA ASÉPTICA DE POLIETILENO (APP) DE LECHE ENTERA DE CAPACIDAD DE 1 LITRO.	38
7	BOLSA ASÉPTICA DE POLIETILENO (APP) DE LECHE ENTERA DE CAPACIDAD DE 450 ML.	39
8	BOLSA ASÉPTICA DE POLIETILENO (APP) DE LECHE ENTERA DE CAPACIDAD DE 200 ML.	40
9	BOLSA ASÉPTICA DE POLIETILENO (APP) DE LECHE SEMI DESCREMADA.	40
10	BOLSA ASÉPTICA DE POLIETILENO (APP) DE LECHE ZYMIL.	41
11	BOLSA ASÉPTICA DE POLIETILENO (APP) DE LECHE LIGHT.	41
12	UTILIZACIÓN Y DESPERDICIO DE PLASTIEMPAQUES DE LECHE EN LA EMPRESA PARMALAT.	42
13	MOVIMIENTO DEL MATERIAL DE EMPAQUE DE LECHE.	43

LISTA DE GRÁFICOS

Nº		Pág.
1	Desperdicio de fundas de leche entera de capacidad de 1000 ml.	31
2	Desperdicio de fundas de leche entera de capacidad de 450 ml.	32
3	Desperdicio de fundas de leche entera de capacidad de 200 ml.	33
4	Desperdicio de fundas de leche descremada.	34
5	Desperdicio de fundas de leche Zímil.	34
6	Desperdicio de fundas de leche Light.	35
7	Desperdicio de empaques UHT.	36
8	Pérdida económica total.	37
9	Desperdicio de los envases en función de los diferentes tipos de leche.	43
10	Desperdicio total de envases de leche en la empresa PARMALAT.	44

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Desperdicios, fundas utilizadas, desperdiciadas y costos de los envases en la empresa PARMALAT.
2. Desperdicio, usos y costos por desperdicios de los envases UHT.
3. Desperdicios, utilización y costos de envases para leche LIGHT.
4. Desperdicios, utilización y costos de envases para leche Zímil.
5. Desperdicios, utilización y costos de envases para leche SEMIDESCREMADA.
6. Desperdicios, utilización y costos de envases para leche presentación 450 ml.
7. Desperdicios, utilización y costos de envases para leche presentación 1000 ml.
8. Desperdicios, utilización y costos de envases para leche presentación 200 ml.

I. INTRODUCCIÓN

La industrialización de la leche ha sido una de las alternativas para conservar los productos perecibles debido a que no puede durar por mucho tiempo el producto al ambiente, quedando sujeto de contaminación ya sea por microorganismos y sus rancias sólidas que dañan la característica de la leche.

Partiendo de esta premisa, las diferentes industrias de leche conjuntamente con la industria del polietileno se han cristalizado la idea de conservarlos en fundas plásticas, las mismas que protegen al producto de factores que alteren la calidad del producto alimenticio como es la leche.

A esta alternativa de conservar la leche en una funda trajo como consecuencia elevar los costos de industrialización para vender un producto brindando un valor agregado, además para cumplir con las normas de calidad que exige el consumidor a nivel nacional como internacional.

Este costo adicional por la utilización de un bien material para conservar la calidad del producto bajo un ambiente permitido ha generado un costo adicional, el mismo que varía en función de desperdicio causado por esta alternativa de control de calidad de la leche.

Por otro lado la presencia del polietileno en la industria cuando este ya se ha puesto en contacto con la industria lechera, este se convierte en una fuente de contaminación de microorganismos además una fuente de transporte de sólidos indeseables en la industria, por lo que es necesario investigar a ciencia cierta, el desperdicio y su consecuencia al utilizar fundas de polietileno en la lechería.

El polietileno en los últimos años ha tomado gran importancia en las industrias, debido a que se utiliza como un protector de los bienes, puesto que protege de contaminación, aunque luego de su uso o vida útil se ha convertido en un factor de transmisión de agentes patógenos según su forma de utilización.

Se debe manifestar que la utilización de plástico en la industria de la leche al dosificar en diferentes volúmenes este provoca pérdidas en la empresa.

El análisis de los materiales de envases y determinación del desperdicio, rendimiento en las líneas de producción: UHT (TBA) y (APP) en la planta “LECOCEM – Parmalat” es de fundamental importancia, puesto que con ello se logrará reducir estas pérdidas que representan reducción de la economía empresarial, por lo que al realizar este estudio nos permitirá tomar en consideración medidas de mitigación para reducir estas pérdidas y mayor aprovechamiento de los materiales de envase de la leche en la empresa Parmalat, por lo que se plantea los siguiente objetivos.

- Disminuir los desperdicios en cuanto a materiales y envases que tiene la empresa “LECOCEM – PARMALAT”.
- Establecer las pérdidas económicas.
- Evaluar los rendimientos económicos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LA LECHE

Según la Biblioteca de Consulta Encarta 2006, reportado por Chávez, G. (2008), la leche es el líquido opaco, blanquecino o amarillento, segregado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos para la alimentación de sus crías. La leche normal no aparece hasta varios días después del alumbramiento; el líquido viscoso segregado desde el momento del parto hasta la aparición de la leche normal recibe el nombre de calostro. La leche está formada por glóbulos de grasa suspendidos en una solución que contiene el azúcar de la leche (lactosa), proteínas (fundamentalmente caseína) y sales de calcio, fósforo, cloro, sodio, potasio y azufre, no obstante, es deficiente en hierro y es inadecuada como fuente de vitamina C. La leche entera está compuesta en un 80 a un 90 % de agua. La leche fresca tiene un olor agradable y sabor dulce. Su densidad relativa varía entre 1.018 y 1.045, y la de la leche de vaca entre 1.028 y 1.035. La leche destinada para el consumo humano directo y la que se emplee como materia prima para la elaboración de derivados lácteos debe cumplir con las siguientes características:

Provenir de animales limpios y sanos; ser pura, limpia y estar libre de materias antisépticas, conservadoras y neutralizantes; color, olor y sabor característicos que correspondan a una ordeña higiénica; no contener sangre, pus; tener un punto de congelación no $>$ a $-0,530$ ni a $<$ $-0,550$ con el crioscopio de Horvet; tener únicamente la grasa propia de la leche, proveniente de la ordeña; Contener lactosa, entre 43 g/l Y 50 g/l por el método polarimétrico de Wiley o por el método de Fehling; Tener sólidos no grasos de leche (SNG), no menor de 83 g/l ni mayor de 89 g/l.

B. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LA LECHE

<http://www.alimentacion-sana.com.ar>. (2005), citado por Chávez, G. (2008), los factores que influyen en la variabilidad son de tipo ambiental, fisiológico y

genético, dentro de los ambientales se reconoce a la alimentación, la época del año y la temperatura ambiente; en los fisiológicos encontramos el ciclo de lactancia, las enfermedades, especialmente la mastitis, y los hábitos de ordeño. En cuanto a los factores genéticos citaremos la raza, las características individuales dentro de una misma raza y la selección genética. La propia leche de vaca varía según las diferentes razas del ganado como se indica en el cuadro 1.

Cuadro 1. COMPOSICIÓN PROMEDIO DE LECHE. VARIOS MAMÍFEROS.

LECHE	GRASA	PROTEINA	LACTOSA	CENIZAS	S.N.G.	S. T.
Humana	3.75	1.63	6.98	0.21	8.82	12.57
Vaca	3.70	3.50	4.90	0.70	9.10	12.80
Cabra	4.25	3.52	4.27	0.86	8.75	13.00
Oveja	7.90	5.23	4.81	0.90	11.39	19.29
Búfalo	7.38	3.60	5.48	0.78	9.86	17.26
Yegua	1.59	2.69	6.14	0.51	9.37	10.96
Burra	2.53	2.01	6.07	0.41	8.44	10.97
Reno	2.46	10.30	2.50	1.44	14.24	36.70

Fuente: <http://www.alimentacion-sana.com.ar>.(2006).

C. PASTERIZACIÓN DE LA LECHE

Según Chávez, G. (2008), la leche para ser pasteurizada se somete a un tratamiento térmico específico y por un determinado tiempo, sin alterar su composición, sabor y valor alimenticio. Señalando que a 140° F por 20 minutos de total de organismos varía de acuerdo al número y tipo de bacterias presentes antes de la pasteurización. El proceso de pasteurización debe realizarse en equipos adecuados como tanques pasteurizadores o pasteurizadores de placas, deben estar en perfectas condiciones de funcionamiento, debidamente lavados y esterilizados con anterioridad, con la pasteurización se logra:

Eliminar bacterias patógenas que podrían causar enfermedades en el hombre tales como: Brucelosis, Tuberculosis, Tifoidea, Salmonelosis, Fiebre Escarlatina, envenenamiento por estafilococos o botulismo y otras.

- Obtener una leche más uniforme.
- Inactivar enzimas.
- Mejorar actividad de los cultivos.
- Mejorar y mantener la calidad del producto.

Puesto que la leche cruda es un producto con una gran cantidad de sustancias nutritivas, también se puede constituir en un medio para el desarrollo de microorganismos, razón por la cual se torna necesario y obligatorio someterla a algún proceso térmico previo a su utilización a fin de garantizar su total inocuidad.

Todos los microorganismos patógenos presentes en la leche son eliminados por tratamientos térmicos como la pasteurización. Pero la leche contiene además otros microorganismos naturales que afectan el sabor y acortan la vida útil de los productos lácteos, razón por la cual la leche pasteurizada tiene una corta vida útil (de cuatro a cinco días). Por lo tanto, el segundo objetivo de la industria láctea moderna es obtener una leche fluida, fresca, de mayor duración, sin alterar mayormente las propiedades nutricionales y organolépticas (sabor y aroma), originales, y destruyendo la mayor parte posible de la flora banal de la leche.

Las altas temperaturas que implican estos procesos térmicos producen algunas alteraciones sobre los componentes naturales de la leche, como así también cambios en su sabor. La elección de la combinación de tiempo y temperatura es, entonces, una cuestión de optimización, en la cual los efectos microbiológicos y los aspectos que hacen a la calidad deben ser tenidos en cuenta. Lo cual se indica en el cuadro 2.

Cuadro 2. LOS PROCESOS TÉRMICOS Y LOS ASPECTOS NUTRICIONALES DE LA LECHE.

Grasas	Sin cambios
Lactosa	Pequeños cambios
Proteínas	Desnaturalización parcial de la proteína del suero
Sales minerales	Precipitación parcial
Vitaminas	Pérdidas marginales

Fuente: <http://plantasquimicas.iespana.es/Agroindustria/contenido.htm>. (2008).

D. SISTEMA DE ENVASADO TETRA PAK

Tetra Pak es una empresa de origen sueco, que se inició a comienzos de la década del 50 con el desarrollo de un innovador sistema de envasado para la leche líquida. Desde entonces se ha transformado en uno de los principales proveedores del mundo de sistemas de envasado de leche, jugos de frutas y bebidas, entre otros productos (<http://www.tetrapak.com>.2009).

El primer avance de Tetra Pak, el que impulsó y llevó a la compañía a lograr su posición mundial, fue el envase de cartón “Tetra Classic” .Ruben Rausing, el fundador de Tetra Pak, lo introdujo en Suecia en 1952. Este envase generó bastante conmoción cuando apareció por primera vez. Tenía una forma clara de tetraedro (lo cual inspiró el nombre de Tetra Pak), y fue uno de los primeros envases para leche que apareció en Europa. Hasta ese momento, casi toda la leche en Europa era entregada a granel. Las lecherías enviaban sus camiones a las localidades más cercanas, allí se envasaba la leche en botellas y otros contenedores que luego se suministraba a los residentes, utilizando cucharones.

Los principales problemas que surgieron a partir de este sistema fueron la falta de higiene y la corta duración del producto. Después de graduarse de la Escuela de Economía de Estocolmo y mientras continuaba con sus estudios en la Universidad de Columbia en los Estados Unidos en la década de los 20, Ruben Rausing tuvo la idea de comercializar la leche a escala utilizando envases de un solo uso e higiénicos. En ese país la leche ya se podía conseguir refrigerada en

cartones con tapa en forma de pico. Ruben trajo la idea consigo a Europa y en la década de los 40 trabajó en un concepto que eventualmente se convirtió en lo que hoy en día se conoce como el sistema de envase de Tetra Pak.

El envase Tetra Classic fue un hito desde el punto de vista de innovación. Utilizaba menos material de envase que cualquier otro diseño de cartón, y el material estaba cubierto de plástico, en lugar de cera, que era lo que utilizaban la mayoría de los envases de ese entonces. La forma de llenar los envases también se consideró un avance. Los cartones no eran desdoblados de hojas sueltas, como en los Estados Unidos, sino que eran alimentados en forma continua en rollos de cartón a máquinas de formar/llenar/sellar que cerraban cada envase completamente por debajo del nivel del líquido, de manera que el aire quedaba afuera.

4. Tecnología aséptica

La compañía lanzó su siguiente innovación importante en el año 1961 – el primer envase de cartón aséptico del mundo. En apariencia era idéntico al envase Tetra Classic pero tenía dos diferencias importantes imperceptibles a la vista. Primero, se incorporó una capa gruesa de barrera de aluminio en el material de envase y segundo, se trató el producto con el recientemente desarrollado proceso de esterilización a alta temperatura y corta duración (tratamiento UAT). Esta combinación permitió que la leche y otros alimentos líquidos perecederos extendieran su vida útil durante meses sin necesidad de refrigeración o de conservantes (<http://www.tetrapak.com>. 2009).

Esta clase de envase se ganó el respeto inmediato de los hombres de las ciencias de la alimentación, quienes lo llamaron “el avance más importante en la ciencia de alimentos desde los tiempos de Pasteur”, debido a su revolucionario efecto en la distribución de leche en toda Europa. Décadas después, el Instituto de Tecnólogos de Alimentos (Institute of Food Technologists (IFT), con ocasión de su aniversario número 50 en 1989, publicó lo que consideró eran las diez innovaciones más importantes del siglo en la ciencia de alimentos. La primera de

la lista fue la tecnología de procesamiento y envasado aséptico, la cual fue elegida por su capacidad de suministrar una sobresaliente seguridad en la alimentación, protección nutritiva y de sabores, así como por su conveniencia para el consumidor. El IFT es un organismo internacional con sede en los Estados Unidos que está conformado por más de 30,000 científicos de alimentos, educadores y profesionales de la industria, que se dedican a mejorar la seguridad, calidad y disponibilidad de los alimentos en todo el mundo.

Ruben Rausing fue el primer innovador y empresario dentro de Tetra Pak. Inspiró a muchos otros para que siguieran sus pasos, otros que también contribuyeron significativamente al éxito que hoy en día tiene la compañía. Ruben Rausing expresó brevemente su opinión sobre la importancia de la innovación un día en 1977 en su casa de Simontorp, en Suecia. Dijo: “A la larga, se puede tener una economía libre con un libre desarrollo solamente si se tienen una industria y un comercio verdaderamente competitivos. Si se estudia la economía política de las industrias innovadoras se encontrará que ellas sobrevivirán y serán importantes únicamente si son continuamente innovadoras. Y pueden serlo solamente en un mundo competitivo e industrial. La competencia nos mantiene despiertos y nos obliga a mantener viva la innovación” (<http://www.tetrapak.com>. 2009).

5. Ventajas de utilizar tetra pak

El papel que utiliza Tetra Pak para hacer sus envases proviene de bosques aprovechados de manera sustentable bajo métodos certificados mediante normas internacionales. Los bosques son un recurso natural renovable y su manejo adecuado garantiza su conservación. Pero no sólo se siembran más árboles que los que se cortan, sino que también se mantiene el equilibrio ecológico entre las diversas especies de fauna y flora que conforman el ecosistema boscoso. Además las compañías papeleras proveedoras de Tetra Pak no utilizan cloro elemental en sus procesos de fabricación de papel y purifican los residuos de agua antes de descargarlos. Tetra Pak ha adoptado como política global comprar únicamente papel que se haya fabricado utilizando las tecnologías más limpias con certificación internacionalmente reconocida. De esta forma se previene el

impacto que la fabricación de la pasta de papel pueda tener sobre el medio ambiente (<http://www.tetrapak.com>. 2009).

6. Reciclable por naturaleza

Los envases Tetra Pak son reciclables de manera eficiente cuando se reciclan los envases de cartón Tetra Pak, las materias primas que lo forman incluyendo el polietileno y el aluminio, son recuperados y utilizados de nuevo. Las fibras de papel de un envase de cartón pueden ser reutilizadas hasta seis veces y se pueden convertir en diferentes productos de papel fuera de la industria de los alimentos. Cuando el reciclaje no es factible, las fibras de papel son una fuente importante de energía dentro de los procesos de incineración.

E. TETRA BRIK ASEPTIC

La siguiente innovación más importante de Tetra Pak apareció en 1968 - el sistema Tetra Brik Aseptic (TBA). Rescató todas las cualidades del concepto del sistema Tetra Classic Aseptic y lo mejoró. Hoy en día, la compañía obtiene la mayor parte de sus ingresos anuales – alrededor del 76% - de este sistema (<http://www.tetrapak.com.mx/mx3/html/1.htm>.2009).

3. Tecnología de procesamiento

El siguiente salto de la compañía ocurrió en los primeros años de la década de los 90. Y fue cuando Tetra Pak hizo una oferta exitosa para adquirir a Alfa Laval, otra gran multinacional sueca. Tetra Pak adquirió a Alfa Laval para comprar su tecnología para el procesamiento de alimentos líquidos – esterilizadores, separadores, homogenizadores, reguladores, intercambiadores de calor, equipos de flujo, y todos los demás sistemas requeridos por los clientes para procesar sus alimentos líquidos antes de envasarlos.

El agregar la tecnología de procesamiento al portafolio de productos de Tetra Pak ha permitido que la compañía expanda sus negocios de envases y viceversa.

Tetra Pak se especializa en la venta de componentes de procesamiento y sistemas para los productores de alimentos líquidos. Hoy en día cada vez más clientes están aprovechando la capacidad de Tetra Pak para proveer soluciones de planta completas, desde la recepción del producto, hasta el envase final en contenedores de cartón o de plástico, todo desde una sola fuente.

4. Innovaciones recientes en los envases

A mediados de la década de los 90 surgieron otras innovaciones en la industria del cartón, las cuales están contribuyendo al crecimiento de la compañía. Entre las más importantes se encuentra el envase Tetra Prisma Aseptic, que hoy se vende en más de 33 países. Este tiene una forma octagonal que lo distingue fácilmente, un cierre de lengüeta que permite tomar el producto directamente del envase y un llamativo acabado metálico que lo hace más vistoso y más atractivo para la marca. Durante este período la compañía también lanzó el envase Tetra Fino Aseptic. Surgió primero en Egipto, pero ahora también se encuentra en muchos otros países. Básicamente se trata de una bolsa de papel / polietileno, ideal para envasar leche UHT para mercados en desarrollo altamente sensibles a los costos. Luego apareció en Indonesia el sistema Tetra Wedge Aseptic, un envase aséptico con un formato diferenciador, ideal para jugos y bebidas.

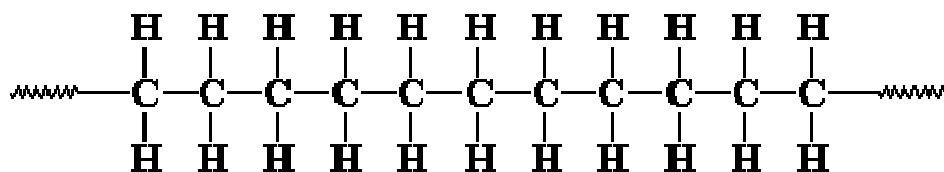
Tetra Pak también ha desarrollado otros sistemas importantes a lo largo de los años, tales como el envase Tetra Top (1991), que combina un cuerpo de cartón con una tapa de polietileno que se puede volver a cerrar, termoformada y aplicada en la máquina llenadora. Otro sistema importante es la línea de envases Tetra Rex para leche pasteurizada. Este sistema fue introducido inicialmente en 1965 y sigue evolucionando técnicamente con más, nuevas y mejores características de apertura, con tecnología de equipos avanzados de alta velocidad.

El más reciente lanzamiento en Europa es el sistema Tetra Recart. El sistema Tetra Recart es el primer cartón esterilizado por autoclave del mundo. Una vez que sea comercializado, proporcionará a los productores de alimentos una alternativa superior a la lata de hojalata para alimentos.

Y las innovaciones continúan. Tetra Pak trabaja por y con sus clientes para ofrecer las mejores soluciones en sistemas de procesamiento y envasado de alimentos. La compañía aplica su compromiso a la innovación, su conocimiento acerca de las necesidades del consumidor y sus relaciones con proveedores para ofrecer estas éstas soluciones, cuando estos alimentos sean consumidos.

F. POLIETILENO

<http://pslc.ws/spanish/peg.htm>.(2008), reporta que el polietileno es probablemente el polímero que más se ve en la vida diaria. Es el plástico más popular del mundo. Éste es el polímero que hace las bolsas de almacén, los frascos de champú, los juguetes de los niños, e incluso chalecos a prueba de balas. Por ser un material tan versátil, tiene una estructura muy simple, la más simple de todos los polímeros comerciales. Una molécula del polietileno no es nada más que una cadena larga de átomos de carbono, con dos átomos de hidrógeno unidos a cada átomo de carbono. Eso es lo que muestra la figura de la parte superior de la página, pero puede representarse más fácilmente como en la figura de abajo, sólo con la cadena de átomos de carbono, de miles de átomos de longitud:



<http://www.psrc.usm.edu>.2009), reporta que en ocasiones es un poco más complicado. A veces algunos de los carbonos, en lugar de tener hidrógenos unidos a ellos, tienen asociadas largas cadenas de polietileno. Esto se llama polietileno ramificado, o de baja densidad, o LDPE. Cuando no hay ramificación, se llama polietileno lineal, o HDPE. El polietileno lineal es mucho más fuerte que el polietileno ramificado, pero el polietileno ramificado es más barato y más fácil de hacer (<http://www.evisos.ec/fotos-del-anuncio/10119>).

Se obtiene por polimerización del etileno a presiones relativamente bajas (1-200 atm), con catalizador alquilmetálico (catálisis de Ziegler), o un óxido metálico sobre sílice o alúmina (procesos Phillips y Standard Oil). Su resistencia química y térmica, así como su opacidad, impermeabilidad y dureza son superiores a las del polietileno de baja densidad. Se emplea en la construcción y también para fabricar prótesis, envases, bombonas para gases y contenedores de agua y combustible. Los objetos fabricados con HDPE se identifican, en el sistema de identificación americano SPI (Society of the Plastics Industry), con el siguiente símbolo en la parte inferior o posterior: <http://www.evisos.ec>. (2009).

G. SEGURIDAD DE LOS ALIMENTOS

En Tetra Pak nos hemos propuesto ayudar a la naturaleza a preservar los alimentos y evitar su desperdicio, manteniéndolos frescos y conservando sus propiedades nutritivas, haciéndolos accesibles en zonas de difícil acceso y donde no se cuenta con cadena de distribución refrigerada (<http://www.tetrapak.com>).(2009).

2. Innovaciones recientes en los envases

Antes del crecimiento poblacional y los grandes desarrollos y cambios que introdujo el Siglo XX, era común que los alimentos fueran consumidos directamente en las sociedades que los producían, sin ningún manejo previo significativo. Sin embargo, la dificultad se presenta cuando se requiere llevarlos a comunidades distantes para ser consumidos en periodos de tiempo cada vez más largos. El sistema de envasado aséptico desarrollado por Tetra Pak en la década de los sesentas ha colaborado a que esto sea factible.

El sistema de envasado aséptico complementa al tratamiento de Ultra Pasteurización, conocido también como de Alta Temperatura o UHT (Ultra High Temperature). Este tratamiento térmico se lleva a cabo durante unos cuantos segundos para eliminar los agentes patógenos y asegurarse que el producto conserve su calidad. Inmediatamente se envasa bajo condiciones estériles y en

envases asépticos diseñados para mantener a los alimentos protegidos y en condiciones higiénicas. El envase aséptico de Tetra Pak está compuesto por capas conformadas por papel, polietileno, y aluminio , que contienen al producto y ofrecen una barrera eficaz contra agentes externos que pueden provocar la descomposición de los productos con el paso del tiempo, tales como las bacterias, el oxígeno y la luz. Desde su introducción en la década de los sesentas, los sistemas de envasado aséptico de Tetra Pak han sido sumamente exitosos y han contribuido a la conservación, protección y distribución eficiente de alimentos en todo el mundo.

Ventajas del envasado aséptico. Gracias al tratamiento térmico (proceso UHT) , al sistema de llenado aséptico y a los envases Tetra Pak, que brindan las mejores condiciones de tecnología, higiene, protección y calidad, los alimentos mantienen su valor nutritivo, así como sus características organolépticas, por mucho más tiempo:

- Sin necesidad de usar conservadores.
- Sin alterar su valor nutritivo.
- Sin cambios de sabor, olor, ni consistencia.
- Sin necesidad de refrigeración, mientras el envase no haya sido abierto.
- Siempre higiénicos, frescos y listos para servirse.

Leche UHT.- Desarrollada por Luis Pasteur a mediados del siglo XIX, el proceso de pasteurización es todavía considerada como uno de los mayores avances en el área de ciencias de alimentos. Usa el calor para destruir microorganismos nocivos que podrían descomponer la leche y otros alimentos líquidos, y amenazar la salud humana

Alrededor de 1960, otro avance relevante ocurrió: el proceso y envasado aséptico de leche y otros alimentos líquidos, que es reconocido por el Institute of Food Technologists como la más importante aportación en técnicas alimenticias del Siglo XX. El proceso aséptico se realiza llevando el producto a altas temperaturas (135 – 150 grados centígrados en el caso de la leche), en un sistema cerrado,

durante unos pocos segundos, y enfriándolo forzosamente a la temperatura ambiente. El método de calentamiento usado es llamado ultra-pasteurización, o UHT por sus siglas en inglés (ultra-high-temperature treatment), y permite eliminar los microorganismos, con menos daño a los nutrientes y sabor del producto que la tradicional pasteurización y enlatado, que utiliza una temperatura menor con mayor tiempo de proceso. El envasado aséptico comprende el envío del producto tratado con el proceso UHT a envases en un ambiente estéril. Una gran diferencia entre productos pasteurizados y ultra-pasteurizados, es que éstos pueden permanecer frescos sin el uso de conservadores durante meses, sin necesidad de refrigerarlos.

Debido a la larga vida de anaquel sin refrigeración que provee, el proceso y envasado aséptico ha hecho posible distribuir alimentos líquidos de alta calidad de una manera costo-efectiva a través de largas distancias. Además, permite que productos sumamente perecederos, particularmente la leche, lleguen a más gente en más lugares que nunca antes.

En particular, el sistema de proceso y envasado aséptico de Tetra Pak proporciona:

- Un mayor nivel de sabor natural, retención de nutrientes, y seguridad en los alimentos.
- Productos que permanecen frescos durante meses sin el uso de refrigeración o conservadores.
- Distribución y almacenaje eficiente por la forma y ligereza de los envases.

En palabras de su fundador Ruben Rausing, “un envase debe ahorrar más de lo que cuesta”. El sistema de proceso y envasado aséptico de Tetra Pak lo demuestra cada día.

En Tetra Pak nos hemos propuesto ayudar a la naturaleza a preservar los alimentos y evitar su desperdicio, manteniéndolos frescos y conservando sus

propiedades nutrimentales, haciéndolos accesibles en zonas de difícil acceso y donde no se cuenta con cadena de distribución refrigerada.

H. CONSERVACIÓN Y ALTERACIÓN DE LA LECHE

[\(http://www.monografias.com\)](http://www.monografias.com).(2009), reporta que En los pequeños tambos el ordeño es manual: la leche extraída se recoge en baldes y luego se trasvasa a "tarros" de hojalata. En los grandes establecimientos industriales hay equipos ordeñadores mecánicos que succionan la leche y la hacen circular por tuberías. Se filtra para separar pelos, paja y materiales extraños y se envía a recipientes cuya superficie interna está vidriada. Cualquiera sea el procedimiento se extremen las precauciones higiénicas porque la leche se contamina y se altera fácilmente. Medio siglo atrás, sin medios de transporte veloces y sin tecnología apropiada, los tambos se instalaban alrededor de los núcleos urbanos, sin distar más de 100 km. Así la leche fresca llegaba en buenas condiciones a los consumidores. Actualmente, aunque no es indispensable, subsiste la localización de los establecimientos en las cercanías de las ciudades.

Las autoridades sanitarias controlan periódicamente la limpieza de los tinglados y galpones de los tambos, así como de los envases. Importa muy especialmente la salud de los animales. Muchas enfermedades: aftosa, tuberculosis, brucelosis y tifus, son transmitidas al hombre por intermedio de la leche.

Toda clase de microorganismos prolifera en la leche causando alteraciones. Expuesta al aire, en menos de 24 horas se corta. La acidez, comprobable por el enrojecimiento del tornasol, provoca la coagulación de la caseína. La conservación casera es sencilla: calentamiento para matar los microorganismos. Basta hervir leche cruda durante 10 minutos para lograr su esterilización. Luego, se la mantendrá a temperaturas por debajo de 10°C para impedir que los microorganismos subsistentes o los adquiridos por recontaminación posterior puedan desarrollarse. La leche cocida difiere de la cruda:

- Su sabor se modifica pues la lactoalbúmina y la lactoglobulina coagulan.

- También precipitan algunos compuestos con fósforo.
- Y, lamentablemente, se destruye gran parte de las vitaminas contenidas.

La conservación en gran escala se efectúa en usinas que perfeccionan el procedimiento casero. La pasteurización, o pasterización comprende los siguientes pasos:

- * Filtración y centrifugación suave de la leche cruda para separar sólidos en suspensión.
- * Calentamiento para provocar la muerte de los microorganismos, sean inocuos o patógenos.

En la pasteurización lenta o pasterización baja la leche que circula dentro de cañerías, se calienta a 65°C durante 30 minutos. En la pasteurización rápida o pasterización alta la leche se desliza sobre láminas metálicas formando capas muy delgadas de 1 milímetro de espesor. Se la calienta a mayor temperatura: 80°C, pero durante menos tiempo, aproximadamente 30 segundos.

La pasteurización rápida se ha impuesto por su mayor eficiencia: elimina el 99,5% de los gérmenes y además no modifica sensiblemente las características naturales, en particular, el gusto.

También existe la ultra pasteurización cuyo tratamiento térmico dura 2 segundos y se calienta a una temperatura de 138°C. Este tipo de pasteurización es la más efectiva y es utilizada en nuestro país por la empresa Mastellone Hnos. S.A. para sus productos de "La Serenísima". Sus productos contienen menos de 100.000 bacterias que son verificadas al inicio de la pasteurización.

Aunque la pasteurización elimina todo riesgo posible, resulta fundamental enfatizar sobre la importancia de los rodeos sanos en la producción de alimentos desde su origen. (Res. 115/99 de la secretaría de Agricultura, ganadería, pesca y alimentación).

Con la refrigeración se completa el proceso. La leche se enfría a 2°C-Y se envasa en botellas, cajas de cartón impermeable o de aluminio y sachets plásticos, todos ellos previamente esterilizados. Se conservan estos envases a temperaturas por debajo de 8°C pero la conservación depende de la hermeticidad, bastante precaria en el caso de tapas de cartón. Muchas ciudades, imitando a la Capital Federal, exigen que toda la leche expendida al menudeo esté pasteurizada.

1. **Requisitos comerciales y adulteraciones**

[\(http://www.monografias.com\)](http://www.monografias.com).(2009). Reporta que el Código alimentario argentino precisa con minuciosidad los requisitos que debe satisfacer la leche:

a. **Densidad**

La densidad está comprendida entre un mínimo: 1,028 g/ml, y un máximo: 1,033 g/ml, a 15°C. Con su medición se descubre la adulteración más simple: el aguamiento. La incorporación de agua -de densidad: 1 g/ml- disminuye la densidad de la leche. En ocasiones, se disimula el aguado incorporando sustancias baratas, como el almidón, para compensar la disminución de la densidad. El almidón se detecta con yodo, que lo colorea de azul
[\(http://www.monografias.com\)](http://www.monografias.com). (2009).

b. **Grasa butirosa**

El contenido mínimo de grasa es de 3% si bien en algunos períodos anormales (primaveras muy lluviosas), se tolera algo menos. Su determinación se efectúa con el butirómetro, un tubo con vástago graduado, que se llena con 11 mililitros de leche; 10 mililitros de ácido sulfúrico concentrado: H_2SO_4 , Y 1 mililitro de alcohol amílico, En esas condiciones el ácido sulfúrico carboniza las sustancias orgánicas, excepto las grasas. Centrifugado el butirómetro, las grasas se acumulan en el vástago. Una lectura en la escala suministra el porcentaje de grasa butirosa, considerado en las transacciones comerciales y en la fijación de

precios. Igualmente, con este ensayo se comprueba aguamientos y descremados fraudulentos. <http://www.monografias.com>.(2009).

c. Extractos secos

Los sólidos presentes en la leche se expresan mediante el extracto amo, para lo cual se evapora un volumen de leche a sequedad y se pesa luego el residuo obtenido, calculando el porcentaje correspondiente. El extracto seco no graso, o extracto flaco, se establece restando la grasa butirosa del extracto seco: $\text{extracto seco total} - \text{grasa butirosa} = \text{extracto seco no graso}$. El extracto seco no graso ha de superar el 8,25%. Su disminución es otro índice de adulteración, por aguado o por descremado. <http://www.monografias.com>. (2009).

d. Acidez

La leche fresca es neutra al tornasol. Cuando envejece o está mal conservada aumenta su acidez. La valoración de la misma se consigue agregando, gota a gota, solución de hidróxido de sodio: NaOH, de concentración conocida, dentro de 10 mililitros de leche hasta que la fenolftaleína adquiera color rojo. Con los mililitros gastados de la solución se calculan los grados DORNIC. La acidez normal es de 14 a 200 DORN °C. Leche con 250 DORNIC, o más, es inapta para el consumo. <http://www.monografias.com/>. (2009).

e. Contaminación

Con la prueba de la reductasa se estima la cantidad de microorganismos, inocuos o patógenos, que hay en un mililitro de leche. El reactivo es solución alcohólica de azul de metileno. Después de añadido, se calienta suavemente el líquido midiendo con un cronómetro el tiempo necesario para su decoloración. Con la observación microscópica se establece si los gérmenes existentes son patógenos y pueden, por tal motivo, originar enfermedades. <http://www.monografias.com>. (2009).

f. Conservadores

Está prohibido incorporar conservadores, como ácido bórico, ácido salicílico, formol o agua oxigenada. Estas sustancias aseguran la conservación ilícita debido a sus propiedades antisépticas. <http://www.monografias.com>. (2009).

g. Fuentes de contaminación

Los microorganismos pueden encontrarse en todo lugar: en los animales, en la gente, en el aire, en la tierra, en el agua y en la leche. Una leche de buena calidad, segura para consumo humano, es el resultado de reconocidas prácticas sanitarias observadas a lo largo de todas las etapas del proceso, desde la extracción de la leche hasta su envasado. <http://www.monografias.com>. (2009).

El número de bacterias presentes en el producto final refleja las condiciones sanitarias bajo las cuales la leche ha sido procesada y permite determinar el periodo de preservación de ésta o de sus derivados. Las principales fuentes de contaminación en la leche cruda por presencia de microorganismos están constituidas por superficies tales como las ubres del animal y los utensilios.

Durante el manipuleo, las manos también portan bacterias a la leche. Por ello, resulta sumamente importante lavar cuidadosamente las manos y las superficies con agua limpia. Las mejoras en las prácticas sanitarias durante el manipuleo y el procesamiento tradicional de la leche pueden no ser bien recibidas debido a las creencias culturales o, simplemente, a la falta de tiempo. Se requiere desarrollar talleres de capacitación para demostrar en la práctica el efecto de las buenas técnicas sanitarias en la calidad del producto final.

h. Las ubres

La leche al interior de una ubre saludable contiene relativamente pocos microorganismos. Sin embargo, la superficie externa puede acoger a un gran número de éstos. La suciedad -como el barro seco o el estiércol en el forraje y en

el pelo del animal - puede transmitir millones de bacterias a la leche. Resulta de vital importancia observar buenas prácticas en el ordeño, y mantener la limpieza de las ubres es esencial. Si además el animal sufre de infecciones como la mastitis, la leche puede contener microorganismos patógenos realmente dañinos. La crianza del ganado y las técnicas del ordeño superan los alcances de este libro de consulta. Sin embargo, resulta altamente recomendable entre quienes promuevan proyectos de procesamiento de productos lácteos que soliciten asesoría de personas especializadas en la crianza de ganado, ya que un producto de buena calidad no podrá ser elaborado con leche cruda de inferior calidad. <http://www.monografias.com>. (2009).

i. El equipo y los utensilios

Los utensilios empleados en el procesamiento de productos lácteos -tales como los baldes para el ordeño y los filtros - acumulan organismos de descomposición si no son debidamente lavados y desinfectados después de su uso. Los equipos de madera, o aquellos cuyo diseño no es liso y contiene juntas y ángulos, resultan muy difíciles de limpiar, y proporcionan lugares aptos para el desarrollo de microorganismos.

Los filtros de tela deben ser lavados cuidadosamente y secados, de preferencia al sol, después de cada uso. <http://www.monografias.com>. (2009).

j. El ordeñador

Al pasar de un animal a otro, el ordeñador puede transmitir los microorganismos patógenos a todo el rebaño, lo que contaminaría toda la leche. Una persona que padece de alguna infección también puede infectar la leche, volviéndola no apta para el consumo humano. El ordeñador desempeña un rol de vital importancia en el control de los niveles sanitarios. Debe asegurar que se mantenga un estado de pulcritud en las instalaciones y utensilios, que los animales estén limpios y en buen estado de salud, además de observar su propia higiene personal. <http://www.monografias.com>. (2009).

k. El ambiente

El ambiente al interior y en los alrededores de las instalaciones donde se lleva a cabo el ordeño afecta los niveles de contaminación que se registren en la leche. Si el ordeño se realiza al interior del establo, como sucede normalmente en las granjas pequeñas, existe un alto riesgo de contaminación a través del aire y de los insectos que pululan en el lugar, particularmente las moscas. Resulta más adecuado realizar el ordeño en un ambiente especial, pero si ello no es factible, es preferible que esta tarea se realice en el pastizal y no en el establo. En la medida de lo posible, los recipientes que contengan la leche deben mantenerse cubiertos. <http://www.monografias.com>. (2009).

l. El suministro de agua

Utilizar agua contaminada para lavar las ubres de los animales y los utensilios, entre otros, puede ser causa de contaminación. El suministro de agua limpia resulta esencial para disminuir los niveles de contaminación. Algunas bacterias presentes en el agua son peligrosas. Las bacterias coliformes que causan desórdenes estomacales en los seres humanos también pueden dar como resultado un producto de inferior calidad, como en el caso de los quesos, por ejemplo. El cólera es otra enfermedad que se origina en el agua, y que puede causar la muerte. Si no existe en la localidad un suministro de agua potable, la calidad del agua puede mejorarse en gran medida añadiéndole una pequeña cantidad de lejía casera (aproximadamente cinco gotas por galón o una gota por litro). También se puede hervir el agua, pero para ello se requiere utilizar una considerable cantidad de combustible. Una vez que los microorganismos encuentran la forma de introducirse en la leche, se desarrollan con facilidad y se multiplican muy rápidamente. Los microorganismos se reproducen mejor a la temperatura del ambiente, de manera que mantener la leche fría disminuye sus posibilidades de crecimiento. Calentar la leche en un proceso conocido como pasteurización permite destruir un gran número de microorganismos. Del mismo modo, incrementando la acidez de la leche, ya sea por fermentación natural o por

adición de un ácido, se inhibe el crecimiento de organismos patógenos. <http://www.monografias.com>. (2009).

2. Variedades comerciales de leche

<http://www.monografias.com>. (2009), reporta que las distintas denominaciones distinguen numerosas variedades comerciales de leche, como las siguientes:

a. Leche homogeneizada

La leche homogeneizada fue sometida a algún tratamiento físico, antes o después de la pasteurización, para romper los glóbulos de grasa que, una vez subdivididos, no se separan con facilidad del resto del líquido. La leche homogeneizada no acumula nata en la superficie, aunque quede en reposo durante 48 horas <http://www.monografias.com>. (2009).

b. Leche condensada

Se elimina agua operando a presión reducida (aproximadamente medio atm) hasta obtener un líquido espeso, de densidad: 1,3 g/ml. Se le agrega 30% de azúcar si la materia prima es leche entera, porcentaje que se eleva al 50% para leche descremada. La disolución en agua de 350 - 400 g de leche condensada regenera un litro de leche líquida. <http://www.monografias.com>. (2009).

c. Leche en polvo

Exige deshidratación al vacío para no alterar sus componentes. Envasada herméticamente la leche en polvo, se conserva bien. Excepcionalmente pueden enranciarse las grasas. Con 125 g de leche en polvo se reconstruye un litro de leche líquida, es decir, cada kilogramo del producto desecado rinde 8 litros de leche para el consumo. <http://www.monografias.com>. (2009).

d. Leches modificadas

Procedimientos químicos y biológicos provocan cambios en la composición de la leche. Las leches maternizadas y los alimentos para lactantes son hidrolizados con fermentos especiales que desdoblan químicamente a la caseína y los restantes próticos, que de esta manera son digeridos sin dificultad. El yogur ha experimentado una deliberada coagulación debido a la incorporación de bacilos lácticos seleccionados. En esta categoría se han incorporado las leches cultivadas. <http://www.monografias.com>. (2009).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente experimento se realizó en la empresa LECOCEM – PARMALAT ubicada en Lasso: panamericana Norte Km 20 en la provincia de Cotopaxi, la misma que tuvo una duración de 120 días.

1. Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales se indica en el cuadro 3.

Cuadro 3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE COTOPAXI.

PARÁMETROS	UNIDAD	AÑO 2001
Temperatura	°C	12,00
Precipitación Relativa	mm/año	500,00
Humedad Relativa	%	60,00

Fuente: Estación meteorológica Cotopaxi. (2001).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En la presente investigación se utilizó como referencia el total de materiales de envase y desperdiciados durante el proceso de envasado de leche diario por un periodo de 120 días.

C. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES

Para el desarrollo de la presente investigación se contó con las siguientes instalaciones y materiales:

1. Instalaciones

Planta de Lácteos.

Equipos:

- Balanza.
- Cuarto frío.

Materiales:

- Fundas de plástico.
- Jarra de plástico.
- Balde plástico.

2. Equipos y materiales de oficina

- Computador.
- Cámara digital.
- Material de oficina.
- Material bibliográfico.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

El presente estudio de implementación de un sistema de control de calidad de los materiales de envases y determinación del desperdicio, rendimiento en las líneas de producción: UHT TETRA BRIK ASEPTIC y ASEPTIC POLYETHYLENE POUCH (APP), en la planta “LECOCEM – PARMALAT” por no aplicar tratamientos se analizó mediante estadística descriptiva como las frecuencias e histogramas.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Micraje de las fundas.
- Leyenda de los envases.
- Tamaño de las fotoceldas.
- Color de las fotoceldas.
- Distancia de las fotoceldas.
- Resistencia al peróxido.
- Peso inicial de las fundas.
- Desperdicio de fundas.
- Desperdicio de las unidades de envase de cartón.
- Contabilidad de las unidades producidas.
- Rendimiento de materiales utilizados eficientemente.
- Costo de los materiales de envase desperdiciados.
- Evaluación económica de los materiales de envase.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados obtenidos fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Medidas de tendencia central (media), y de dispersión (desviación estándar).
- Análisis de frecuencia e histogramas.
- Aplicación del (t 's), para la determinación de significancias.
- Análisis de eficiencia económica por la utilización y desperdicio de los materiales de envases de leche en funda y cartón de la empresa "LECOCEM – PARMALAT".

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El trabajo de investigación se realizó de la siguiente manera:

- Registrar la cantidad de materiales que se utilizan en el proceso de envasado de la leche pasteurizada.
- Control del desperdicio de materiales de envase.
- Control de las características de los envases.

- Control de desinfección de los envases.
- Control de desperdicio de materiales de envases.
- Cuantificación de los envases y estimación de los costos que se utiliza.
- Cuantificación económicas de las pérdidas.
- Revisión económica diaria de los costos, gastos e ingresos de la empresa.
- Análisis económico.
- Se midió las características de las fundas de polietileno.
- La leyenda de los envases se determinó su claridad en los diferentes tipos de empaques y sus defectos de impresión.
- Se midió el ancho de la fotocelda en las tres marcas de envases en mm.
- Se tomó la distancia de las fotoceldas de la en las fundas en mm.
- la resistencia de las fundas a la aplicación del peróxido de hidrógeno para observar que no se deteriore la leyenda en la funda.
- Se analizó el desperdicio de fundas en cada una de los tipos de leche.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

- Una vez iniciado el trabajo de campo, la evaluación consistió en registrar las eventualidades de los desperdicios de los envases en la empresa
- El micraje de las fundas se midió con el micrómetro, el primer paso consistió en encerar para luego proceder con la respectiva lectura, con un espesor de 100 ± 5 μm .
- La leyenda de las fundas se realizó de acuerdo al arte, verificando que no exista ningún tipo de falla en su impresión.
- El tamaño de la fotocelda se procedió a medir con una regla tomando en cuenta el ancho y el largo, sus medidas estuvieron en 20×15 mm.
- La distancia de las fotoceldas se realizó su medición con una regla y poseer una medida máxima de 2 mm.
- La repetición de imagen se basó en la separación de cada fotocelda y debió tener una medida de 230 ± 1 mm.
- La resistencia al peróxido de hidrogeno al 35% se realizó sumergiendo la funda en el peróxido por un tiempo de 30 minutos y luego ver los resultados.

- El rendimiento de los envases fue de 1 Kg de fundas de polietileno el mismo rindió 135.5 unidades de fundas de leche.
- Una vez registrada la información en cantidad de producto, desperdicios se analizó económicamente, acorde a los costos que registran en contabilidad.
- Los resultados obtenidos se procesaron mediante la utilización de paquetes informáticos adecuados.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. CARACTERÍSTICAS DE DE LAS FUNDAS DE POLIETILENO

El grosor de las fundas en las cuales se empaacan los diferentes derivados lácteos como fundas de la marca plastiempaques, produflex y flexospring tiene un grosor de $100 \pm 5 \mu\text{m}$ cumpliéndose con los requisitos que demanda este producto pues al ser liquido requiere de seguridad para evitar contaminación, a la vez en caso de utilizar para empacados al vacío resisten con facilidad, aunque se puede manifestar que los empaques de produflex tienen mayor holgura hasta $115 \mu\text{m}$ (PARMALAT 2008).

El ancho de las fundas estándar, reporta $321 \pm 2 \text{ mm}$, la misma que se obtuvo con la marca plastiempaques, mientras que con las marcas produplex y flexoempaques se alcanzó un ancho de $321 \pm 3 \text{ mm}$, característica que garantiza envasar los productos con holgura y facilidad (PARMALAT 2008).

En lo referente al tipo de rebobinado que se utiliza en la empresa PARMALAT para cargar en el sistema automático de enfundado y sellado esta desarrollado en función de las características a lo establecido en las características de las máquinas envasadoras, aunque se debe manifestar que en la máquina para diversificar el tamaño y volumen de la leche esta se regula en la envasadora. Esto ocurre en las tres marcas de envases.

El diámetro interno de la bobina para el empaque de la leche en los tres tipos de fundas se maneja en 75 mm, de igual manera el peso de la bovina de cada marca de empaques esta entre 20 – 21 kg en los tres tipos de envases los cuales se registra en el cuadro 4. Esto quizá se deba a que los estándares de las envasadoras exigen estas condiciones y los productores de envases están obligados a producir bajo estos estándares con una variación aceptable de 1 kg (PARMALAT 2008).

Cuadro 4. CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNDAS DE POLIETILENO SEGÚN LAS MARCAS

Características	Estándares	Tipos de Embalajes		
		Plastiempaqués	Produflex	Flexospring
Espesor (µm)	100±5	90-100	90-115	95-100
Ancho (mm)	321±2	321 ± 2	321 ± 3	321 ± 3
Repetición de imagen (mm)	230±1	230 ± 2	230 ± 3	230 ± 2
Tipo de bobinado	Según lo establecido			
Diámetro Int. De la bobina (mm)	75	75	75	75
Peso de la bobina (Kg)	18 - 21	18 - 21	18 - 21	18 - 21
Impresión	Sin defectos	Sin defectos	Con defectos	Sin defectos
Leyenda de embalajes (texto)	De acuerdo al arte	Sin defectos	Defectos	Sin defectos
Prueba de desprendimiento (scotch)	No desprende tinta	No desprende	No desprende	No desprende
Ancho de la fotocelda (mm)	20	20	20	20
Largo de la fotocelda (mm)	15	15	15	15
Distancia fotocelda - extremo	Max. 2mm	0,6	0,4	0.6
Inmersión H2O2 35%* 30 min	No desprende tinta	No desprende	No desprende	No desprende
Prueba de luz	Homogéneo, no pasa luz	No pasa luz	No pasa luz	No pasa luz

Fuente: (PARMALAT)

B. LEYENDA DE LOS ENVASES

La leyenda en los envases es clara, en plástiempaques y flexospring, debido a que presentan una impresión sin defectos, mientras que en los empaques produflex, la impresión tiene defectos, por consecuencia el texto presenta la misma característica, aunque al analizar el desprendimiento de tinta de los tres tipos de empaques, esta característica no se ha determinado en el escotch, en lo referente al tipo de texto este está de acuerdo al arte y las especificaciones técnicas que requiere el consumidor, no se encuentra con defectos y al realizar la prueba de luz, esta protege, de esta manera el envase, lo que permite mantener la calidad de los productos alimenticios.

C. TAMAÑO DE LAS FOTO CELDAS

El ancho de la fotocelda en las tres marcas de envases es de 20 mm de la misma manera el largo es de 15 mm, esto quizá se deba a las características que exige la envasadora por lo que necesariamente la empresa productora de envases tiene que enfocar a la demanda de sus productos por parte de empresa PARMALAT y demás empresas lácteas y productos alimenticios que exigen garantizar la conservación de los alimentos para la población (PARMALAT 2008).

D. DISTANCIA DE LAS FOTO CELDAS

En lo relacionado a la distancia de las fotoceldas se ha identificado 2 mm como máximo para los 3 tipos de envases, esto quizá se considere una holgura para poder regular el tamaño de la funda para envasar la leche, aunque en los envases plástiempaques y produflex la distancia de la fotocelda es de 0.6 y 0.4 mm, los cuales están dentro de lo normalizado por la empresa.

E. RESISTENCIA AL PERÓXIDO

En lo relacionado a la resistencia al peróxido de hidrógeno, se ha realizado el respectivo análisis durante 30 minutos, y existe una resistencia, lo que significa

que la tinta de los empaques no salen lo cual garantiza una calidad en el producto. Sin embargo de ello también se realizó las diferentes pruebas, como la de inmersión, al cual es necesario manifestar que el empaque produflex tuvo inconvenientes o se presentaron defectos, lo que no ocurrió con los dos restantes envases que fueron los más adecuados.

F. DESPERDICIO DE FUNDAS FLEXOSPRING %

La producción de los diferentes tipos de leche en la empresa PARMALAT durante los 4 meses de investigación no se realizaba todos los días, podemos observar que en noviembre, las leches que más se elaboraba fueron la entera, Símil, Forti y Light, en enero la forti y Light y febrero la Símil, Chocolate, Forti y Light, mientras que el resto de leches si se elabora con normalidad, esta variación de acuerdo al criterio del empresario se debe al análisis de mercado que requiere la demanda, por lo que se puede manifestar que existió mayor desperdicio en noviembre al realizar la leche forti en un 45.58 %, en diciembre en la leche zymil 11.74, Enero y febrero la leche tipo vainilla en 13.05 y 18.05 %, debiéndose a diferentes factores de cuidado antes y después del envasado, por defectos en el sellado. Al analizar en forma general, se pude manifestar que el mayor desperdicio se registró en el mes de Noviembre que presentó un desperdicio total de 20.96 %, mientras que en los meses de diciembre, enero y febrero el desperdicio redujo considerablemente a 5.88, 5.15 y 8.54 %, el cual se indica en el cuadro 5, grafico 1.

Cuadro 5. DESPERDICIO DE FUNDAS SEGÚN EL TIPO DE LECHE.

Tipos de Leche UHT	Meses				Media	S
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero		
Entera	2,49		1,57	7,39	3,82	3,13
Zymil	16,29	11,74	2,87		10,30	6,83
Semidescremada		2,77	2,08	3,07	2,64	0,51
Chocolate		4,33	9,67		7,00	3,78
Vainilla		6,28	13,05	18,05	12,46	5,90
Fresa		5,68	3,74	5,66	5,03	1,12
Forti	46,58	5,46			26,02	29,08
Light	18,49	4,89			11,69	9,62
Media	20.96	5.88	5.15	8.54	9.15	10.04

Fuente: Autor Granja, E. (2010).

S: Desviación estándar.

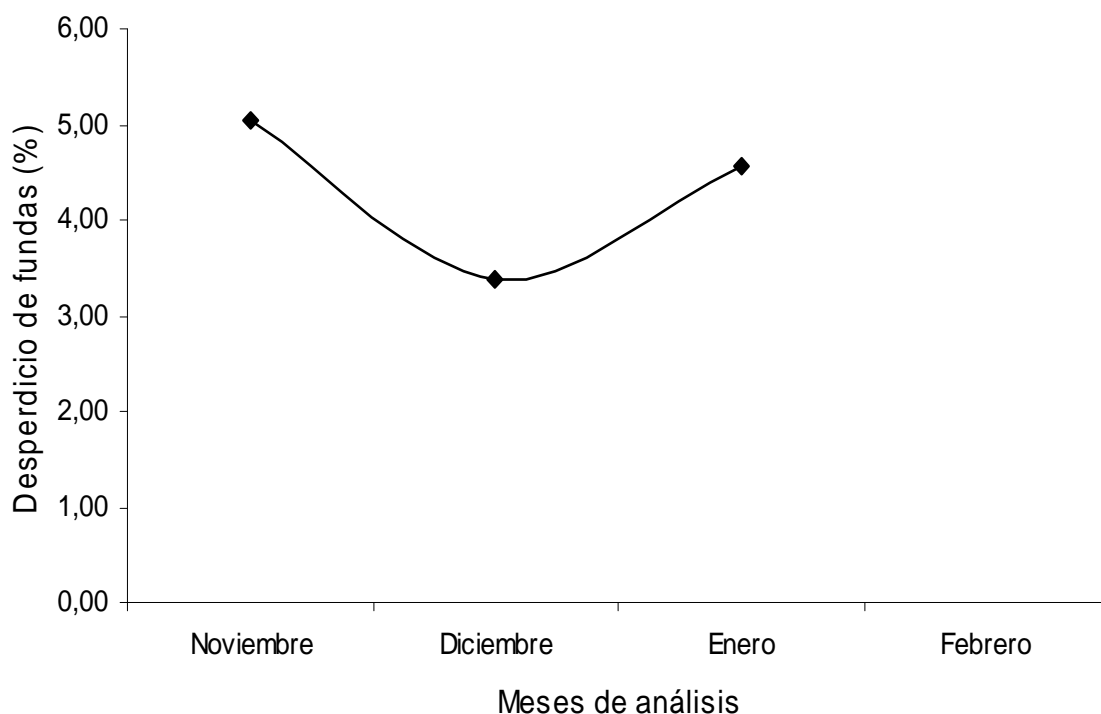


Gráfico 1. Desperdicio de fundas de leche entera de capacidad de 1000 ml.

Por la producción de leche entera en envases de 450 ml, se produce unidades teóricas en los meses de Noviembre, Diciembre y enero, contabilizando 137328.00, 115722.00 y 139738.00 unidades teóricas, de las cuales se utilizan 132798.00, 111433.00 y 126515.00 fundas respectivamente, por lo que se desperdician aproximadamente el 3.61, 4.70 y 15.19 % (gráfico 2), lo que se puede manifestar que a medida que transcurre el tiempo existe mayor desperdicio, esto quizá se deba a la responsabilidad de los operarios, los cuales en muchas ocasiones no toman las medidas adecuadas para evitar la pérdida del material de embalaje de la leche, el mismo que permite una pérdida económica de 88.33, 83.64 y 257.85 dólares respectivamente que influye en la economía y supervivencia de la empresa.

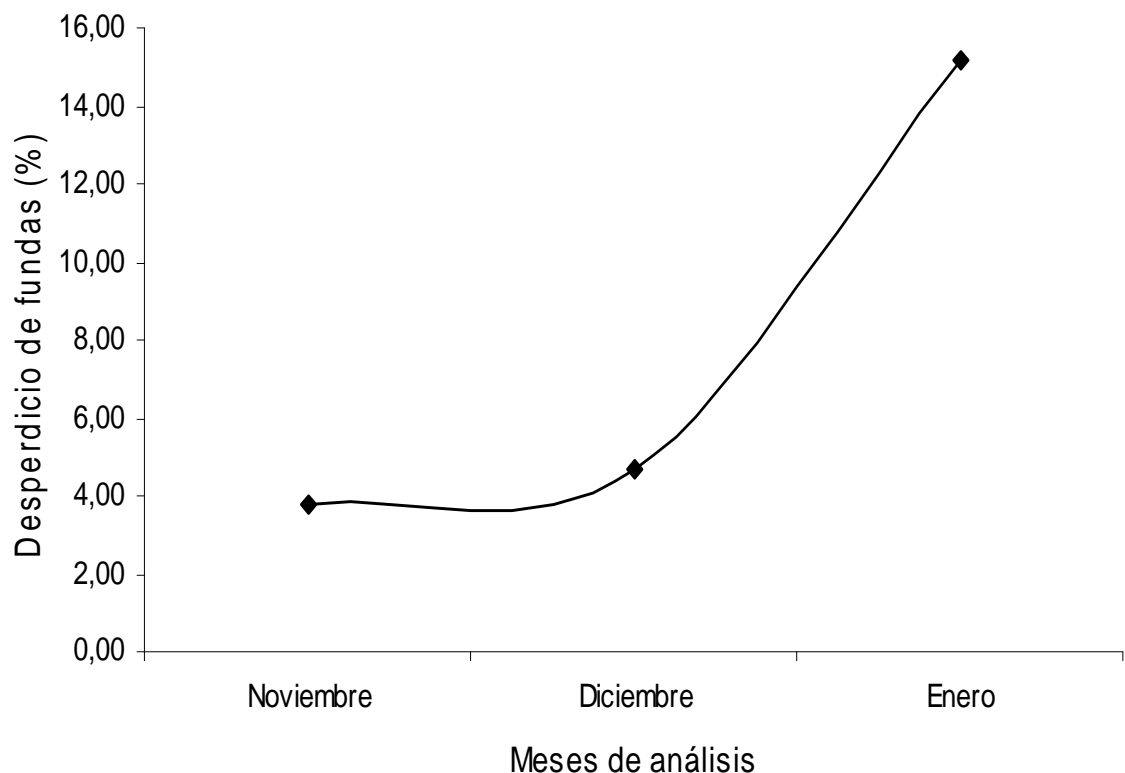


Gráfico 2. Desperdicio de fundas de leche entera de capacidad de 450 ml.

La cantidad prevista de producción de leche entera en presentación de 200 ml en el mercado en los meses de Noviembre, Diciembre y enero fueron de 102233.16, 63502.08 y 76981 envases, de los cuales se desperdiciaron el 9.31, 6.64 y 3.69 % (gráfico 3), lo cual representa una pérdida de 136.97, 57.02 y 41.70 dólares americanos respectivamente, esta pérdida se debe a la poca precaución que tienen los operarios en el momento de envasar la leche en sus respectivas fundas, lo que influye en la rentabilidad de la empresa, además del costo que asignan a los consumidores finales los cuales son los que pagan por estos desperdicios de los envases, que afecta a la economía de la población consumidora de leche de este tamaño.

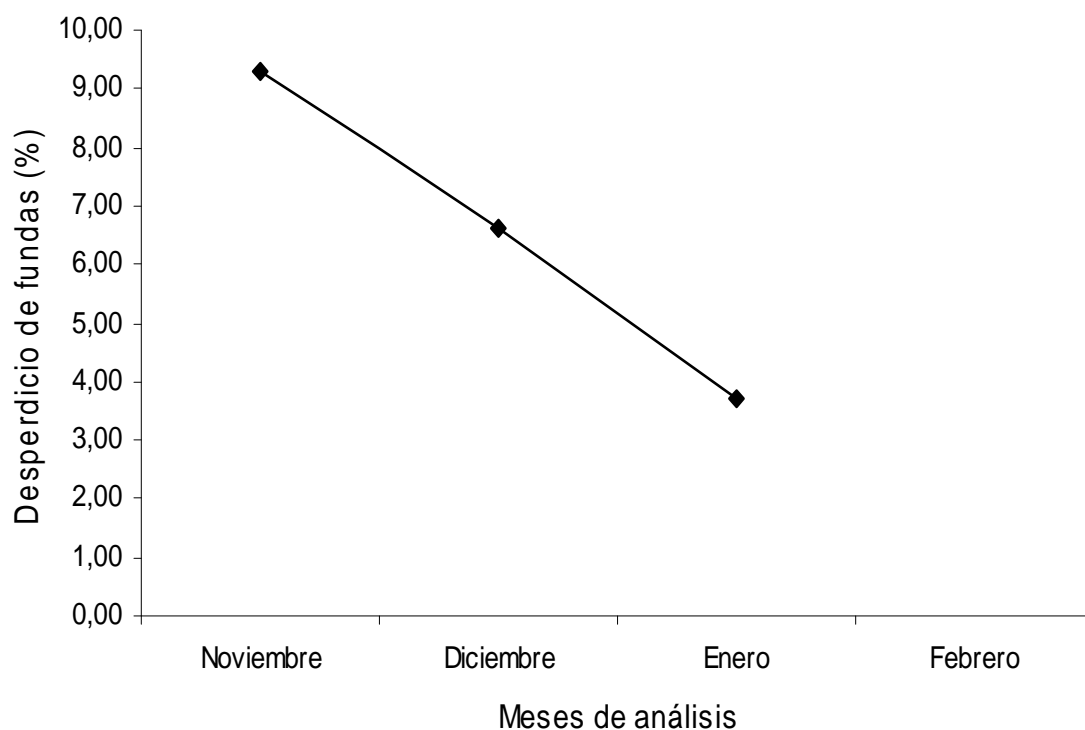


Gráfico 3. Desperdicio de fundas de leche entera de capacidad de 200 ml.

La producción de leche semidescremada en la Empresa PARMALAT se planificó en los meses de noviembre, diciembre y enero volúmenes teóricos de 81414.45, 15807.02 y 60362.55 litros, los cuales se desperdiciaron el 3.70, 4.52 y 5.93 % (gráfico 4), respectivamente lo que significa una pérdida económica de 59.44, 64.28 y 97.34 dólares en el período señalado, siendo crítico, debido a que esta pérdida de material significa que el consumidor final tenga que pagar la poca precaución de los operadores en el momento de envasar el producto final, en este tipo de leche podemos observar que cada mes este desperdicio incrementa paulatinamente, quizá se deba a que el operador no siempre es el mismo y su rotación influye en estas particularidades que influye en la vida de la empresa de estos productos lácteos.

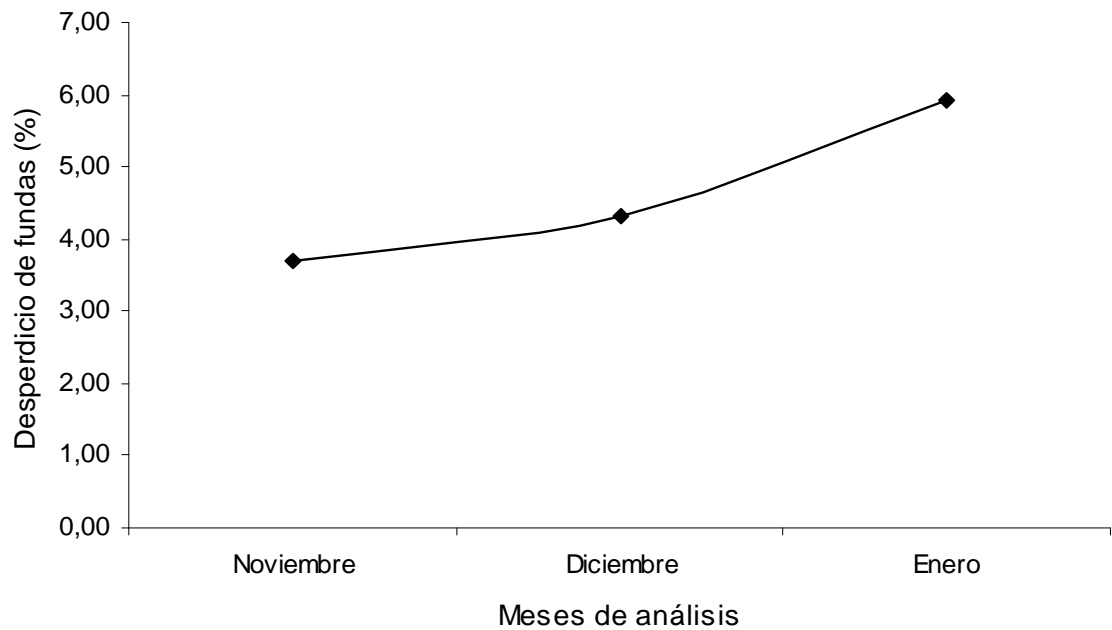


Gráfico 4. Desperdicio de fundas de leche descremada.

El desperdicio de las fundas de leche para la marca Zímil, al transcurrir el tiempo fueron reduciendo hasta el mes de Enero (grafico 5).

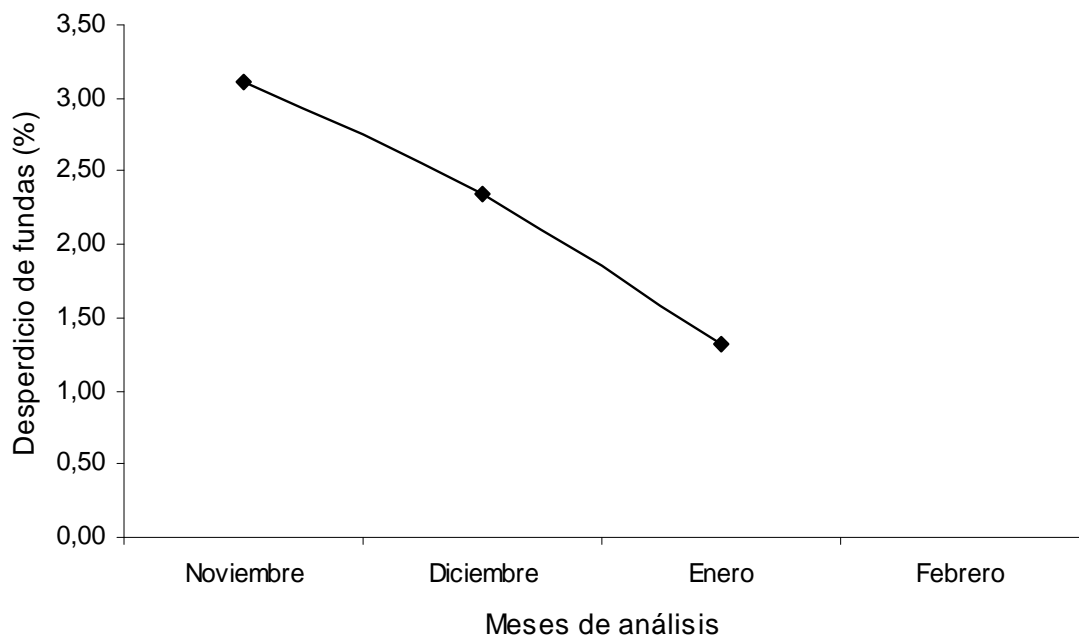


Gráfico 5. Desperdicio de fundas de leche Zymil.

El desperdicio de fundas para la marca Light fue incrementando a partir del mes de evaluación, aunque en Enero este incremento de desperdicio se reduce, quizá se deba a factores que están fuera del control de los operarios que afecta finalmente a la empresa (grafico 6).

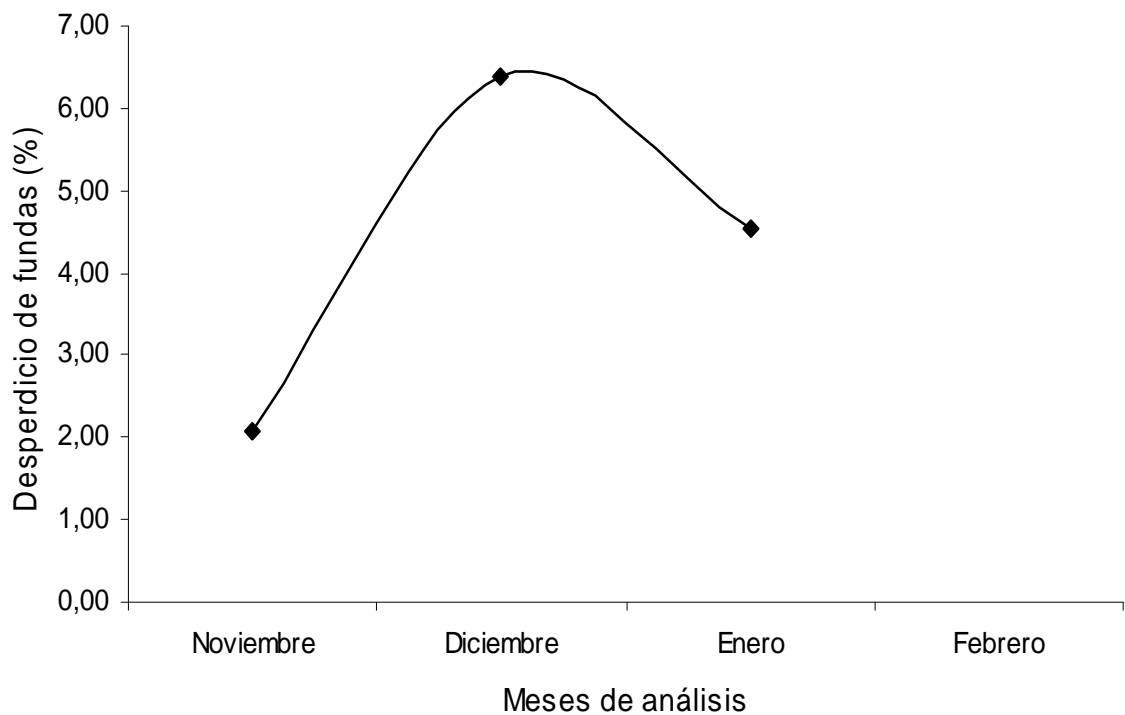


Gráfico 6. Desperdicio de fundas de leche Light.

El desperdicio de empaques UHT, fue evidente en el mes de noviembre, el mismo que fue reduciendo al transcurrir el tiempo, gracias a la capacitación a los operarios, los mismos que iban tomando en cuenta los desperdicios solo de material sino económico y esto repercutía en el costo de leche a nivel de consumidores, puesto que estos también eran los que consumían este producto y pagaban por el desperdicio provocado por las múltiples causas como fluido eléctrico inconstante, cambio de tamaño de envases, limpieza del sistema de envasado, descuido del operador, entre otros factores (gráfico 7).

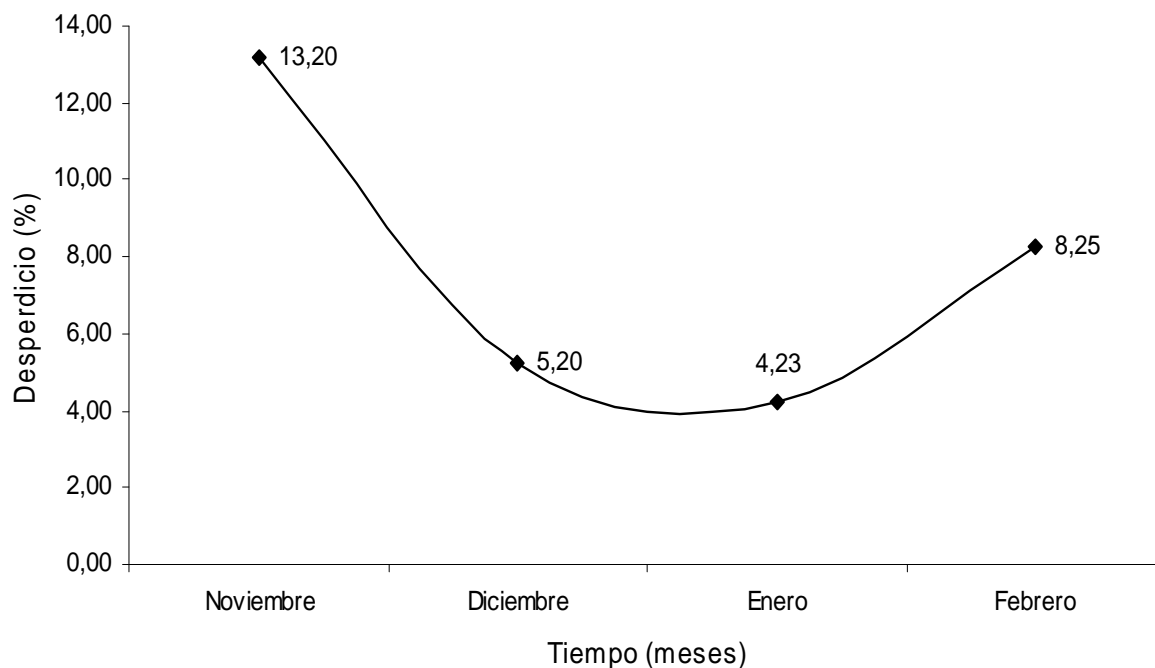


Gráfico 7. Desperdicio de empaques UHT.

Las pérdidas económicas totales, que se determinaron todos los empaques fueron de 3892.96 Dólares, valor que se redujo en el mes de diciembre en el cual se identificó un valor de 2776.96 dólares, en el mes de enero la pérdida se mantuvo en un valor de 2711.55 dólares y finalmente en el mes de febrero las pérdidas fueron de 334.40 dólares respectivamente (gráfico 8).

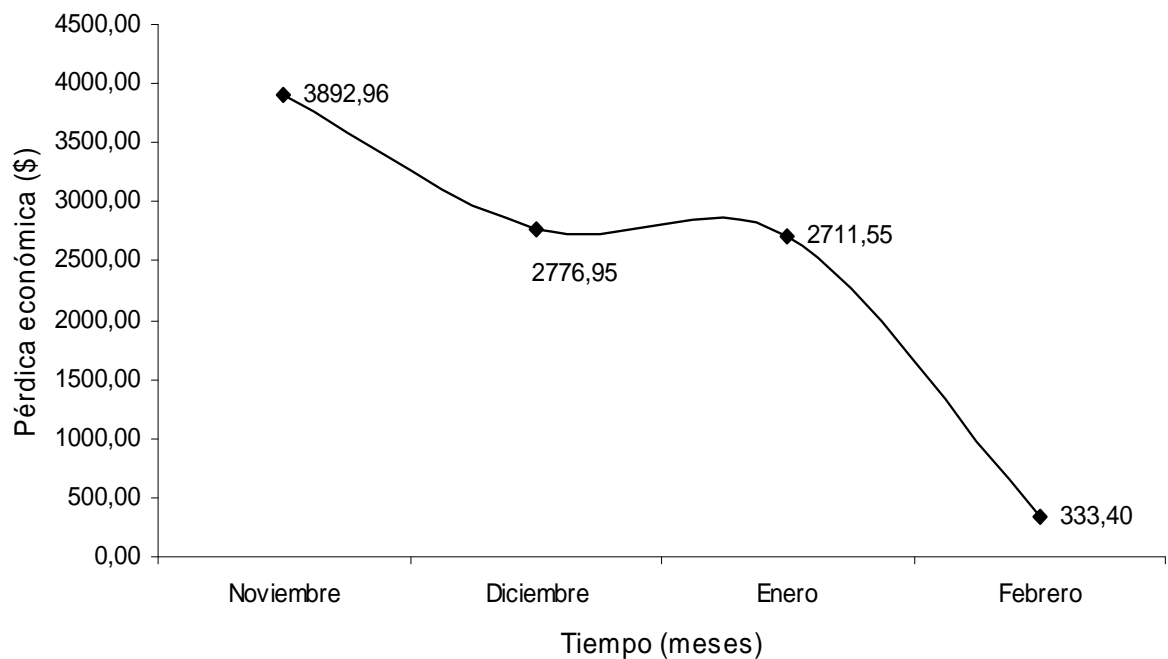


Gráfico 8. Pérdida económica total.

G. CONTABILIDAD DE LAS UNIDADES PRODUCIDAS, RENDIMIENTO DE LOS MATERIALES Y COSTO DE DESPERDICIO DE LOS ENVASES FLEXOSPRING

1. Bolsa aséptica de polietileno (APP) de leche entera de capacidad de 1 litro

En el cuadro 6, podemos observar que existe un total de materia que se produce como unidades teóricas es de 1327715.55 unidades o fundas, de las cuales, se desperdician el 5.05 % del material en el mes de Noviembre para la leche entera, en el mes de febrero se utilizan 1202315.40, de las cuales el 3.37 % se desperdician y el mes de enero se utilizan 1366038.81 fundas desperdiciándose un 4.57 %. Como se puede observar, el desperdicio representa en total fue de 4975.06 dólares americanos, económicamente a la empresa representa un pérdida por desperdiciar empaques de leche entera.

Cuadro 6. BOLSA ASÉPTICA DE POLIETILENO (APP) DE LECHE ENTERA DE CAPACIDAD DE 1 LITRO.

	Unidades	Unidades	Cantidad	Desperdicio	
Meses	Teóricas	Desperdiciadas	Producida	(%)	Costo (\$)
Noviembre	1327715,55	66168,55	1261547,00	5,05	1911,54
Diciembre	1202315,40	44658,40	1157657,00	3,37	1290,13
Enero	1366038,81	61386,81	1304652,00	4,57	1773,40
Febrero					

Fuente: Autor : Granja,E. (2010).

2. Bolsa aséptica de polietileno (APP) de leche entera de capacidad de 450 ml

Al analizar la bolsa aséptica de polietileno (APP) prevista para la producción de leche en la presentación de 450 ml, en el mes de noviembre, diciembre y enero se planifico teóricamente una utilización de 137328,00, 115722,00 y 139738,00 fundas respectivamente, de las cuales se produjeron 132798,00, 111433,00 y 126515,00, lo que significa que se desperdiciaron en 3.81, 4.70 y 15.19 % respectivamente, el mismo que representa una pérdida económica de 88.33, 83.64 y 257.85 dólares respectivamente, estás pérdidas se asume al mal manejo de los operarios en el momento de llenar la leche en los respectivos envases (cuadro 7).

Cuadro 7. BOLSA ASÉPTICA DE POLIETILENO (APP) DE LECHE ENTERA DE CAPACIDAD DE 450 ML.

	Unidades	Unidades	Cantidad	Desperdicio	Costo
Meses	Teóricas	Desperdiciadas	Producida	(%)	(\$)
Noviembre	137328,00	4530,00	132798,00	3,81	88,33
Diciembre	115722,00	4289,00	111433,00	4,70	83,64
Enero	139738,00	13223,00	126515,00	15,19	257,85
Febrero					

Fuente: Autor: Granja, E. (2010).

3. Bolsa aséptica de polietileno (APP) de leche entera de capacidad de 200 ml

Cuando analizamos la utilización de bolsa aséptica de polietileno (APP) de capacidad de 200 ml se planificó una capacidad teórica de 102233,16, 63502,08 y 76981,92 los meses de noviembre, diciembre y enero, los mismos que fueron utilizados en una cantidad de 92543,00, 92543,00 y 74030,00, desperdiciándose el 9.31, 6.64 y 3.69 % respectivamente representado un valor económico de 136.93, 57.02 y 41.71 dólares, pudiendo manifestar que a medida que se iba aplicando un sistema de control sobre los desperdicios, las pérdidas de materiales y económicas se iban reduciendo, quizá el personal que laboraba este tamaño de fundas, ya estuvo adecuándose el ritmo de trabajo por lo que es necesario hacer concienciar al personal de las consecuencias económicas de la empresa (cuadro 8).

Cuadro 8. BOLSA ASÉPTICA DE POLIETILENO (APP) DE LECHE ENTERA DE CAPACIDAD DE 200 ML.

Meses	Unidades teóricas	Unidades desperdiciadas	Cantidad Producida	Desperdicio (%)	Costo (\$)
Noviembre	102233,16	9690,16	92543,00	9,31	136.93
Diciembre	63502,08	4035,08	92543,00	6,64	57.02
Enero	76981,92	2951,92	74030,00	3,69	41.71
Febrero					

Fuente: Autor: Granja, E. (2010).

Bolsa aséptica de polietileno (APP) de leche semi descremada

La utilización de envases para la leche semidescremada, se planificaron teóricamente una cantidad de 81414,45, 15807,02 y 60362,55 fundas para los meses de noviembre, diciembre y enero respectivamente, de los cuales no se desperdiciaron 79357,00, 15065,33 y 56993,00, mientras que se desperdiciaron el 3.70, 4.32 y 5.93 %, lo que significa que el valor económico también fue afectado lo que representa 59.44, 64.28 y 97.34 dólares a la empresa durante estos meses de trabajo (cuadro 9), en este caso se puede manifestar que posiblemente los trabajadores no estuvieron motivados para que se produzcan pérdidas en los envases, además estos trabajadores requieran de un receso y posiblemente estos tengan un cansancio psicológico que influye en la eficiencia de la empresa y genere pérdidas económicas.

Cuadro 9. BOLSA ASÉPTICA DE POLIETILENO (APP) DE LECHE SEMI DESCREMADA.

	Unidades	Unidades	Cantidad	Desperdicio	
Meses	Teóricas	Desperdiciadas	Producidas	(%)	Costo (\$)
Noviembre	81414,45	2057,45	79357,00	3,70	59,44
Diciembre	15807,02	741,68	15065,33	4,32	64,28
Enero	60362,55	3369,55	56993,00	5,93	97,34
Febrero					

Fuente: Autor: Granja, E. (2010).

4. Bolsa aséptica de polietileno (APP) de leche zymil

Las bolsas de plástico para empacar leche zymil, se planificaron los meses de noviembre, diciembre y enero cantidades de 40717,35, 37937,70 y 19121,40 de las cuales se utilizaron 39605,00, 37012,00 y 18872,00 fundas respectivamente, de la misma manera se observó pérdidas de embalaje de 3.11, 2.35 y 1.32 %, asimismo económicas que representaron 32.13, 26.74 y 7.20 dólares respectivamente (cuadro 10).

Cuadro 10. BOLSA ASÉPTICA DE POLIETILENO (APP) DE LECHE ZYMIL.

	Unidades	Unidades	Cantidad	Desperdicio	
Meses	Teóricas	Desperdiciadas	Producidas	(%)	Costo (\$)
Noviembre	40717,35	1112,35	39605,00	3,11	32,13
Diciembre	37937,70	925,70	37012,00	2,35	26,74
Enero	19121,40	249,40	18872,00	1,32	7,20
Febrero					

Fuente: Autor: Granja, E. (2010).

5. Bolsa aséptica de polietileno (app) de leche light

En cuanto a los envases para la producción de leche Light se determinó una utilización de 40173,30, 32162,40 y 45967,50 durante los meses de noviembre, diciembre y enero, de la misma manera se registraron una utilización productiva de 39388,00, 29686,00 y 43889,00, de la misma manera pérdidas de 2.07, 6.38 y 4.53 % respectivamente (cuadro 11), valores que representan la situación real de la empresa.

Cuadro 11. BOLSA ASÉPTICA DE POLIETILENO (APP) DE LECHE LIGHT.

Meses	Unidades	Unidades	Cantidad	Desperdicio	Costo (\$)
	Teóricas	Desperdiciadas	Producidas	(%)	
Noviembre	40173,30	785,30	39388,00	2,07	22,69
Diciembre	32162,40	2476,40	29686,00	6,38	71,54
Enero	45967,50	2078,50	43889,00	4,53	60,05
Febrero					

Fuente: Autor: Granja, E. (2010).

6. Utilización y desperdicio de plástiempaques de leche en la empresa PARMALAT

El desperdicio de envases alcanzado en la leche UHT presentó el 7.72 %, mientras que las fundas se desperdiciaron apenas el 5.00 % en promedio de todas las leches que se procesaban, por consiguiente se puede notar que de la misma manera la pérdida económica en los cartones UHT fue de \$ 3632.90, mientras que de las fundas 1013.66 dólares, siendo estas variaciones significativas (cuadro 12).

**Cuadro 12. UTILIZACIÓN Y DESPERDICIO DE PLASTIEMPAQUES DE LECHE
EN LA EMPRESA PARMALAT.**

	Media				
	UHT	APP	S	t (cal)	Sign
M. Pedido	134212,63	6746,09	49674,90	5,03	**
Dev. Material	52812,57	951,46	19682,39	5,16	**
Cons. Real	81400,06	5745,17	30408,68	4,88	**
Estándar		1432,00	407,17	6,89	**
Unid. Teóricas		817539,76	1511999,64	1,06	ns
Unid. Desperdiciadas	4321,84	37454,88	61936,96	1,05	ns
Cant. Producida	77078,22	780084,89	1346159,77	1,02	ns
Desperdicio (%)	7,72	5,00	2,07	2,58	*
Costo	3632,90	1013,66	2032,40	2,53	*

Fuente: Autor: Granja, E. (2010).

S: Desviación estándar.

** : Altamente significativo.

*: Significativo.

Ns: No significativo.

T (0.05): 2.45.

T (0.01): 3.71.

Al envasar leche con bolsas de polietileno de 450 ml, se desperdició el 7.90 % seguido del UHT con 7.72 %, mientras que al envasar leche de la calidad Símil, se desperdiciaba menor cantidad de material (2.26 %), esto quizá se deba a que esta leche se envasa en muy poca cantidad, representando no solamente en el desperdicio de fundas, sino también en valor económico desperdiciado (gráfico 9).

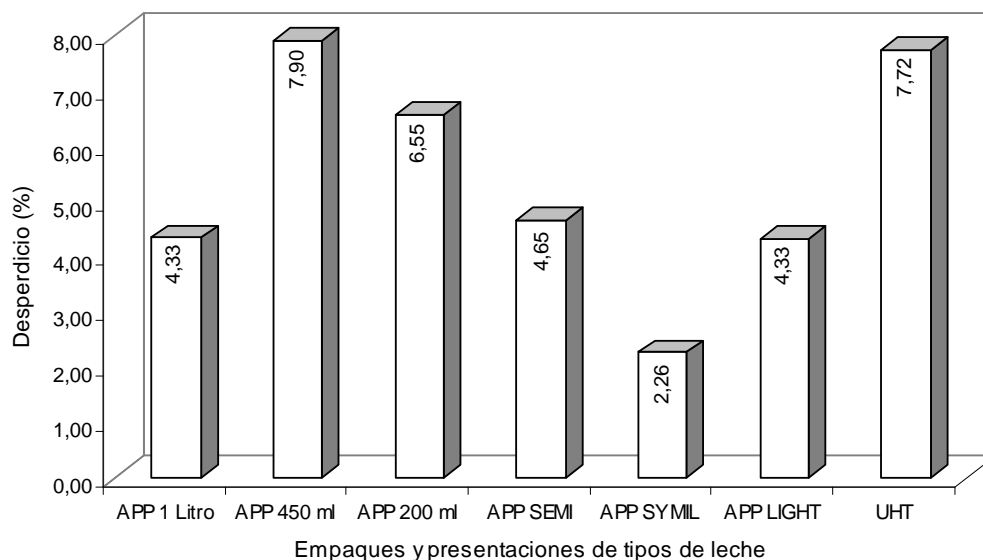


Gráfico 9. Desperdicio de los envases en función de los diferentes tipos de leche.

Durante los meses de noviembre, diciembre y enero el desperdicio de material de empaque fue de 6.71, 5.49, 6.58 y 1.38 % respectivamente (cuadro 13, gráfico 10), pudiendo deberse a que en los últimos meses se puso mayor énfasis a empacar la leche en los cartones (UHT) en el cual se observó menor desperdicio, lo que no ocurría con los APP, lo cual influye en los ingresos económicos.

Cuadro 13. MOVIMIENTO DEL MATERIAL DE EMPAQUE DE LECHE.

Pedidos	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Promedio
M. Pedido	50194,99	43646,11	50244,09	30604,00	43672,30
Dev. Material	14535,25	8388,07	14727,63	20870,40	12550,32
Cons. Real	35659,74	34961,26	35516,46	9733,60	28967,77
Estándar	5370,38	2637,00	2637,00	0,00	2661,09
Unid. Teóricas	1729581,81	1467446,60	1708210,18	0,00	1226309,65
Unid.					
Desperdiciadas	86396,19	58202,26	106223,29	666,80	62872,13
Cant. Producida	1666751,13	1433854,52	1624955,23	9066,80	1183656,92
Desperdicio (%)	6,71	5,49	6,58	1,38	5,04
Costo	3892,96	2776,95	2711,55	333,40	2310,21

Fuente: Autor: Granja, E. (2010).

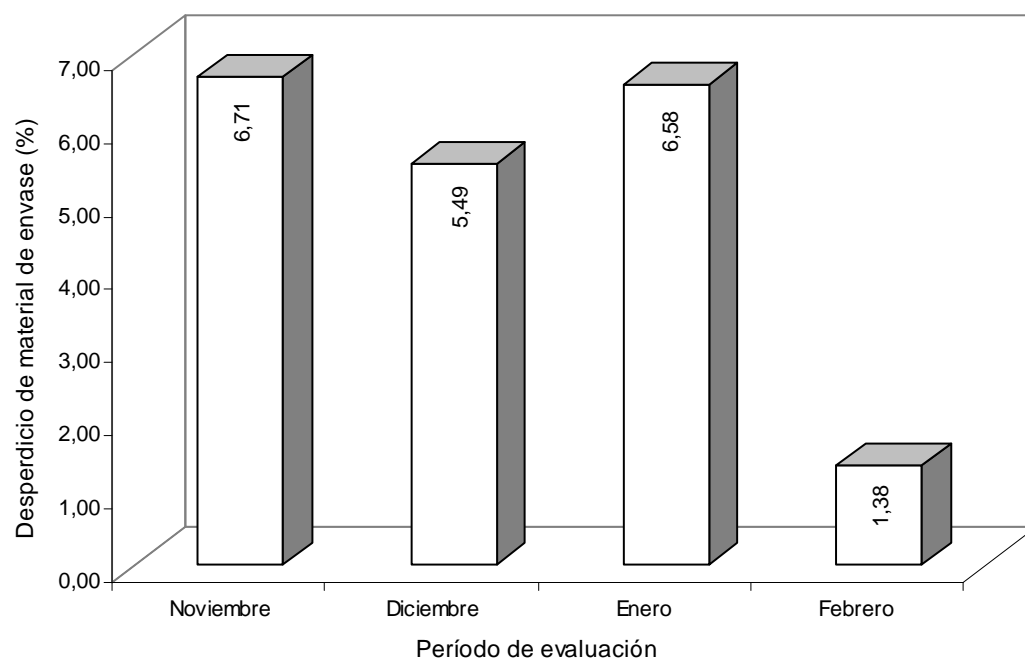


Gráfico 10. Desperdicio total de envases de leche en la empresa PARMALAT.

V. CONCLUSIONES

1. Los plástiempaques y flexospring, presentaron mejores características para envasar la leche, ya que además no se encontraron defectos.
2. Las pérdidas por desperdicio de empaques fueron de 3892.96 dólares, el mismo que se redujo en el mes de diciembre a 2776.96 dólares, enero 2711.55 dólares y 334.40 dólares en el mes de febrero.
3. En el mes de febrero se ha envasado leche únicamente en empaques UHT, con la cual se observa un porcentaje de pérdidas bajas.
4. La utilización de envases flexoespring, cuyas características son definidas (espesor 95 – 100 μm y distancia de las fotoceldas 0.6 mm) en la leche PARMALAT, permitió tener un sistema que evita desperdicios por calidad de los empaques.

VI. RECOMENDACIONES

1. Utilizar el empaque flexospring en las leches industrializadas, puesto que evitan desperdicios por calidad del material.
2. Capacitar al personal que labora en el área de envasado puesto que las pérdidas económicas influyen en el consumidor final.
3. Investigar otros factores que influyen en las pérdidas económicas tanto físicas, como humanas en la empresa PARMALAT.

VII. LITERATURA CITADA

1. CHAVEZ, G. (2008). Reactivación y Funcionamiento de la Planta Industrial de Lácteos en la Estación Experimental Tunshi – ESPOCH. pp 48.
4. Estación meteorológica. Cotopaxi. 2001.
5. <http://www.alimentacion-sana.com.ar>.(2005).
6. <http://www.alimentacion-sana.com.ar>. (2006).
7. <http://plantasquimicas.iespana.es/Agroindustria/contenido.htm>.(2008).
8. <http://www.tetrapak.com.mx/mx3/html/1.htm>.(2008).
9. <http://pslc.ws/spanish/peg.htm>.(2008).
10. <http://www.psrc.usm.edu/macrog/plastic.htm>.(2008).
11. <http://www.monografias.com/trabajos6/lacte/lacte.shtml>.(2009).
12. <http://www.monografias.com/trabajos11/presi/presi.shtml>.(2009).

ANEXOS

Anexo 1, Desperdicios, fundas utilizadas, desperdiciadas y costos de los envases en la empresa Parmalat

[illegible]

Anexo 2, Desperdicio, usos y costos por desperdicios de los envases UHT

Meses	Pedido	Devolución	Consumo real	Desperdicio	Producido	% desperdicio	V. Económico (\$)
Noviembre	35022,00	11456,50	23565,50	2052,38	21513,13	13,20	1641,90
Diciembre	31820,18	7210,00	24610,18	1076,00	23534,18	5,20	1183,60
Enero	36766,44	13275,67	23490,78	526,67	22964,11	4,23	474,00
Febrero	30604,00	20870,40	9733,60	666,80	9066,80	8,25	333,40
Suma	134212,63	52812,57	81400,06	4321,84	77078,22	7,72	3632,90
Media	33553,16	13203,14	20350,01	1080,46	19269,55	7,72	908,23
S	2839,22	5708,49	7096,03	688,58	6854,84	4,03	614,57

Anexo 3, Desperdicios, utilización y costos de envases para leche LIGHT

Meses	M. Pedido	Dev. Material	Cons. Real	Estándar	Unid. Teóricas	Unid. Desperdiciadas	Cant. Producidas	Desperdicio (%)	Costo (\$)
Noviembre	353,78	56,20	297,58	135,00	40173,30	785,30	39388,00	2,07	22,69
Diciembre	290,44	52,20	238,24	135,00	32162,40	2476,40	29686,00	6,38	71,54
Enero	360,84	20,34	340,50	135,00	45967,50	2078,50	43889,00	4,53	60,05
Febrero									
Suma	1005,06	128,74	876,32	405,00	118303,20	5340,20	112963,00	4,33	154,27
Media	335,02	42,91	292,11	135,00	39434,40	1780,07	37654,33	4,33	51,42
S	38,77	19,65	51,35	0,00	6932,15	884,17	7258,48	2,16	25,54

Anexo 4, Desperdicios, utilización y costos de envases para leche Zymil

Meses	M. pedido	Dev. Pedido	Cons. Real	Estándar	Unid. Teóricas	Unid. Desperdiciadas	Cant. Producidas	Desperdicio (%)	Costo (\$)
Noviembre	347,31	45,70	301,61	135,00	40717,35	1112,35	39605,00	3,11	32,13
Diciembre	313,32	32,30	281,02	135,00	37937,70	925,70	37012,00	2,35	26,74
Enero	268,93	127,29	141,64	135,00	19121,40	249,40	18872,00	1,32	7,20
Febrero									
Suma	929,56	205,29	724,27	405,00	97776,45	2287,45	95489,00	2,26	66,08
Media	309,85	68,43	241,42	135,00	32592,15	762,48	31829,67	2,26	22,03
S	39,30	51,41	87,03	0,00	11748,51	454,04	11296,32	0,90	13,12

Anexo 5, Desperdicios, utilización y costos de envases para leche SEMI DESCREMADA

Meses	M. Pedido	Dev. Material	Cons. Material	Estándar	Unid. Teóricas	Unid. Desperdicadas	Cant. Producidas	Desperdicio (%)	Costo (\$)
Noviembre	676,20	73,13	603,07	135,00	81414,45	2057,45	79357,00	3,70	59,44
Diciembre	445,17	31,30	117,09	135,00	15807,02	741,68	15065,33	4,32	64,28
Enero	513,48	66,35	447,13	135,00	60362,55	3369,55	56993,00	5,93	97,34
Febrero									
Suma	1634,85	170,78	1167,29	405,00	157584,02	6168,68	151415,33	4,65	221,06
Media	544,95	56,93	389,10	135,00	52528,01	2056,23	50471,78	4,65	73,69
S	118,69	22,45	248,13	0,00	33498,04	1313,93	32638,16	1,15	20,63

Anexo 6, Desperdicios, utilización y costos de envases para leche presentación 450 ml

Meses	M. Pedido	Dev. Material	Cons. Real	Estándar	Unid. Teóricas	Unid. Desperdiciadas	Cant. Producida	Desperdicio (%)	Costo (\$)
Noviembre	697,24	10,60	686,64	200,00	137328,00	4530,00	132798,00	3,81	88,33
Diciembre	660,44	81,83	578,61	200,00	115722,00	4289,00	111433,00	4,70	83,64
Enero	787,19	88,50	698,69	200,00	139738,00	13223,00	126515,00	15,19	257,85
Febrero									
Suma	2144,87	180,93	1963,94	600,00	392788,00	22042,00	370746,00	7,90	429,82
Media	714,96	60,31	654,65	200,00	130929,33	7347,33	123582,00	7,90	143,27
S	65,21	43,18	66,12	0,00	13224,95	5089,90	10980,33	6,33	99,25

Anexo 7, Desperdicios, utilización y costos de envases para leche presentación 1000 ml

Meses	M. Pedido	Dev. Material	Cons. Real	Estándar	Unid. Teóricas	Unid. Desperdiciadas	Cant. Producida	Desperdicio (%)	Costo (\$)
Noviembre	12725,05	2890,12	9834,93	135,00	1327715,55	66168,55	1261547,00	5,05	1911,54
Diciembre	9806,46	900,42	8906,04	135,00	1202315,40	44658,40	1157657,00	3,37	1290,13
Enero	11260,99	1142,18	10118,81	135,00	1366038,81	61386,81	1304652,00	4,57	1773,40
Febrero									
	33792,50	4932,72	28859,78	405,00	3896069,76	172213,76	3723856,00	4,33	4975,06
Media	11264,17	1644,24	9619,93	135,00	1298689,92	57404,59	1241285,33	4,33	1658,35
S	1459,30	1085,71	634,33	0,00	85634,13	11294,48	75563,11	0,87	326,28

Anexo 8, Desperdicios, utilización y costos de envases para leche presentación 200 ml

Meses	Material pedido	Devolución De material	Consumo real	Estándar	Unidades teóricas	Unidades desperdiciadas	Cantidad Producida	Desperdicio (%)	Costo (\$)
Noviembre	373,41	3,00	370,41	276,00	102233,16	9690,16	92543,00	9,31	136,93
Diciembre	310,10	80,02	230,08	276,00	63502,08	4035,08	59467,00	6,64	57,02
Enero	286,22	7,30	278,92	276,00	76981,92	2951,92	74030,00	3,69	41,71
Febrero									
Suma	969,73	90,32	879,41	828,00	242717,16	16677,16	226040,00	6,55	235,66
Media	323,24	30,11	293,14	276,00	80905,72	5559,05	75346,67	6,55	78,55
S	45,06	43,28	71,24	0,00	19661,42	3618,40	16577,26	2,81	51,13